



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN  
DEPTO. DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA "EFE" GÓMEZ

**RELACIÓN ENTRE MOVILIDAD Y ESPACIO PÚBLICO:  
EXPLORACIONES EN EL SECTOR DE EL POBLADO, MEDELLÍN**

**ÁNGELA BEATRIZ MEJÍA GUTIÉRREZ**  
**Ingeniera Civil**  
**Especialista en Vías y Transporte**

**Tesis presentada como requisito para optar por el título de**  
**Magíster en Estudios Urbano-Regionales**

**DIRECTOR**  
**PETER BRAND PhD.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE PLANEACIÓN URBANO-REGIONAL**  
**MEDELLÍN**  
**2007**

T  
3182  
2007



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN  
DEPTO. DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA "EFE" GÓMEZ

# TABLA DE CONTENIDO

Abstract .....	I
Resumen .....	II
Introducción .....	III
Capítulo 1: Marco conceptual – El dilema de la movilidad .....	1
1.1 La movilidad y el desarrollo sostenible .....	1
1.2 La ingeniería de transporte .....	7
1.2.1 Estrategias actuales aplicadas para racionamiento, regulación y control de tráfico .....	8
1.3 La noción de movilidad .....	16
1.4 Conclusiones .....	19
Capítulo 2: La movilidad en la planeación urbana–Experiencias colombianas .....	21
2.1 El caso de Bogotá .....	21
2.2 Políticas y proyectos en Medellín .....	29
2.2.1 Plan Estratégico Metropolitano 2002-2020 .....	30
2.2.2 Plan de Desarrollo 2004 – 2007 .....	31
2.2.3 Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado - PEOP .....	36
2.3 El problema de transporte en El Poblado .....	39
2.4 La multidimensionalidad del problema .....	53
2.4.1 Dimensión sociológica (actitudes - convivencia) .....	54

N/C

1199987

2.4.2	Dimensión urbanística (espacio público).....	56
2.4.3	Dimensión Político – administrativa .....	57

### Capítulo 3: Movilidad y espacio público en El Poblado.....59

3.1	Definiciones del espacio público .....	59
3.1.1	El déficit cuantitativo.....	61
3.1.2	El déficit cualitativo.....	61
3.2	El espacio público en El Poblado .....	61
3.3	Descripción de la zona de estudio .....	63
3.3.1	Aspectos generales de la zona de estudio.....	72
3.3.2	Faja Pública en El Poblado.....	78
3.3.3	Andenes en el sector de estudio .....	81
3.3.4	Morfología urbana y espacio público.....	84
3.4	Espacio público y movilidad interna en el sector .....	110
3.4.1	Viajes internos generados en El Poblado .....	110

### Capítulo 4: Dimensionamiento de los obstáculos para el uso del espacio público.....115

4.1	Actitudes: un primer acercamiento cuantitativo.....	115
4.1.1	Objetivos y diseño de la encuesta .....	115
4.1.2	Relación de la encuesta actitudinal con la encuesta de origen y destino: Sistematización. ....	121
4.1.3	Expansión de viajes por modos comuna 14 y barrios encuestados.....	126
4.1.4	Resultados de la encuesta actitudinal .....	131
4.2	Actitudes: una profundización cualitativa .....	134
4.2.1	Sobre los grupos focales .....	134

---

4.2.2	Aplicación de grupos focales en la investigación .....	136
4.2.3	Opiniones y entendimientos.....	138
4.3	Seguridad: realidad y fantasía.....	147
4.4	Conclusiones .....	151
Capítulo 5: Conclusiones y recomendaciones .....		153
Bibliografía.....		159
Anexos		





LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comuna 14 El Poblado, estimación de la población 2004.....41

Tabla 2. Reparto modal de viajes Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2005 y El Poblado 2004 .....43

Tabla 3. Reparto modal de viajes en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2000 .....43

Tabla 4. Reparto modal de viajes en El Poblado, 2004.....44

Tabla 5. Evolución de la red vial en El Poblado y de la motorización privada en la ciudad. ....45

Tabla 6. Capacidad de la malla vial usando expresión Smeed. ....46

Tabla 7. Resultados del reparto modal de los usuarios con Pico y Placa. Encuesta preferencias declaradas. ....52

Tabla 8. Dotación de espacio público en el Poblado.....66

Tabla 9. Características generales de El Poblado .....72

Tabla 10. Relación faja pública. ....78

Tabla 11. Inventario de andenes.....81

Tabla 12. Origen viajes interzonales.....110

Tabla 13. Destino viajes interzonales. ....111

Tabla 14. Viajes totales origen y destino en el sector de El Poblado .....112

Tabla 15. Datos tabulados encuesta cualitativa de movilidad, pregunta A barrio San Lucas.....116

Tabla 16. Tabulación de respuestas de la encuesta actitudinal. ....119

Tabla 17. Porcentaje de confianza y error en la medida. ....120

---

Tabla 18. Encuesta origen destino 2005 - 2006. Número de lista 12439. Información general, barrio San Lucas.....	122
Tabla 19. Encuesta origen destino 2005 - 2006. Número de lista 12439. Viajes barrio San Lucas.....	123
Tabla 20. Resumen por barrios. Encuesta actitudinal de movilidad. ....	124
<b>Tabla 21.</b> Resumen viajes El Poblado, general comuna 14 y barrios de estudio. ....	127
Tabla 22. Estadísticos de criminalidad acumulada 1° enero de 2005 al 9 de junio de 2006. ....	149

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Municipio de Medellín en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.....	39
Figura 2. Espacio público por habitante en el municipio de Medellín año 2004.....	41
Figura 3. Evolución de la red vial en la Comuna del Poblado 1959-2003.....	45
Figura 4. La Avenida 34 en el contexto de la malla vial de El Poblado y la ciudad de Medellín .....	49
Figura 5. Santa Fe - Ciudad de México.....	58
Figura 6. El Poblado – Medellín.....	58
Figura 7. Sectorización político administrativa municipio de Medellín y división veredal. ..	64
Figura 8. Diagnóstico Espacio Público y equipamientos- Según el PEOP. ....	67
Figura 9. Diagrama entidad relación. ....	69
Figura 10. Modelo digital de elevación, barrio El Poblado.....	73
Figura 11. Mapa de Pendientes.....	74
Figura 12. Estrato predominante barrio El Poblado.....	75
Figura 13. Diagrama de barras estrato socioeconómico, barrio El Poblado .....	75
Figura 14. Distribución poblacional por barrio. ....	76
Figura 15. Tratamientos asignados según POT.....	77
Figura 16. Usos según el POT.....	77
Figura 17. Faja pública por área de Barrio.....	79
Figura 18. Diagrama de barras relación faja pública por área de barrio.....	79
Figura 19. Faja pública por habitante.....	80
Figura 20. Diagrama de barras, relación faja pública por habitantes barrio.....	80

---

Figura 21. Diagrama de barras, inventario de andén por barrio. ....	82
Figura 22. Porcentaje de andenes existentes. ....	82
Figura 23. Porcentaje de andenes faltantes.....	83
Figura 24. Diagrama de barras, inventario de andén existente y faltante.....	83
Figura 25. Viajes diarios internos particular - El Poblado – Destino Barrio Alejandría. ....	111
Figura 26. Viajes totales destino El Poblado, todos los modos. ....	113
Figura 27. Viajes totales origen El Poblado, todos los modos.....	114
Figura 28. Encuesta actitudinal tabulada – Impedimentos para el uso del espacio público y sistemas de transporte alternos. ....	126
Figura 29. Viajes totales por barrio y comuna 14.....	128
Figura 30. Viajes cortos motorizados diarios y viajes a pie, por barrios comuna 14.....	129

---

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1 Antecedentes desarrollo de la infraestructura vial en El Poblado

Anexo 2 Viajes origen destino internos todos los modos

Anexo 3 Registro fotográfico de la zona de estudio

Anexo 4 Formato encuesta actitudinal

Anexo 5 Encuesta actitudinal-tabulación y gráficas

Anexo 6 Preguntas guía para grupos focales

Anexo 7 Grupos focales: transcripción y videos

---

## Resumen

Esta investigación parte de la proposición de que la solución al problema de la movilidad no se agota en lo técnico y debe explorarse también en términos urbanísticos y sociológicos. El objeto de exploración es el sector de El Poblado, una de las dieciséis comunas del municipio de Medellín, ubicado en el sector suroriental de la ciudad donde actualmente se presentan serios problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental. Tiene 91.000 habitantes, principalmente de los estratos socio-económicos altos, equivalentes al 32% de la población de saturación reglamentada por las normas de planeación y 45.000 vehículos privados que da una tasa de motorización cercana a 1 auto por cada 2 habitantes, similar al promedio de ciudades europeas y norteamericanas. El espacio público en El Poblado es limitado en su apropiación y uso debido en parte a las actitudes, los miedos y los prejuicios de la gente que allí habita. Esta investigación pretende evaluar las posibilidades para que el espacio público contribuya a solucionar el problema de congestión.

El estudio inicia con el dimensionamiento del problema desde la ingeniería de transporte, construyendo un esquema de variables cuantitativas y cualitativas que permita estructurar el problema de la movilidad contemporánea. A continuación se describen las limitaciones físicas del espacio público en el sector de El Poblado, se identifican los obstáculos socio-culturales para su apropiación y uso, y se exploran posibles estrategias de planeación. Posteriormente se identifica y cuantifica el espacio público, su relación con la infraestructura vial y el potencial del espacio público para abrir alternativas de transporte.

El componente cualitativo de la investigación identifica las variables socioculturales que impidan, limiten o puedan propiciar un mayor uso del espacio público, para llegar a una propuesta realista de un nuevo equilibrio entre modos de transporte.

## **Abstract**

This investigation departs from the proposal of which the solution to the problem of mobility is not exhausted in the technician and must also be explored in city-planning and sociological terms. The exploration object is the sector of El Poblado, one of sixteen communes of the municipality of Medellín, located in the southeasterly sector of the city where nowadays they present serious problems of traffic congestion and environmental pollution. It has 91.000 inhabitants, principally of the socio-economic high stratum, equivalent to 32 % of the population of saturation regulated by the of planning norms and 45.000 private vehicles that gives a motorization rate near to 1 car for every 2 inhabitants, similar to the average of European and North American cities. The public space in El Poblado is limited in his position and use owed partly to the attitudes, the fears and the prejudices of the people who there live. This investigation tries to evaluate the possibilities in order that the public space helps to solve the congestion problem.

The study initiates with the sizing of the problem from the transport engineering, constructing a scheme of quantitative and qualitative variables that allows to structure the problem of contemporary mobility. Next the physical limitations of the public space in the sector of El Poblado are described, the sociocultural obstacles for their appropriation and use are identified, and possible strategies of planning are explored. Later one identifies and it quantifies the public space, its relation with the road infrastructure and the potential of the public space to open transport alternatives.

The qualitative component of the investigation identifies the sociocultural variables that they prevent, they limit or they can cause a greater use of the public space, to arrive at a realistic proposal of a new balance between transport ways.

## Introducción

El problema general de la movilidad en el siglo XXI, uno de los principales problemas urbanos es abordado en esta investigación. La ingeniería de transporte desde una mirada lógica, simplifica el problema de la movilidad volviéndolo superficial cuando se considera al usuario del vehículo como un viaje generado que demanda infraestructura, llegando a limitadas soluciones comerciales, que hacen a cualquier ciudad insostenible. La complejidad del desarrollo de este trabajo está en la presentación de un fenómeno social desde la individualización y la convivencia, pues es posible que en El Poblado se encuentre un espacio público sin futuro debido a las actitudes, miedos y prejuicios de la gente que allí habita, de lo que se trata es de abrir posibilidades a una solución ajustada a lo real.

Considerando la movilidad como realidad cambiante aparece la necesidad de ampliar la perspectiva analítica, incluir otras variables, no sólo la cantidad restringida como conjunto de medios de transporte, sino también los espacios en los cuales éste se realiza, los efectos ambientales, y las formas de organización social y de comportamiento individual. El procedimiento que invoca la movilidad como realidad que incluya a la persona para que tome diferentes alternativas en los modos del transporte, aumenta la complejidad del problema gracias a la diversidad.

Se realiza una investigación de carácter exploratorio donde se utilizan resultados tanto cuantitativos como cualitativos para el análisis del problema, buscando complejidad para no caer en la imprecisión de pronosticar el comportamiento humano con modelos ideales, aunque no se vislumbre con claridad a donde se llegará como si es posible hacerlo con los resultados predecibles desde la aplicación sólo de la investigación cuantitativa. Resaltando con esto que se gana en complejidad dejando variables que permitan mayor flexibilidad al análisis y se llegue a propuestas próximas a la realidad.



## **Estudio de caso – sector de El Poblado.**

En el diagnóstico realizado por el Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado: Aspectos Generales y Diagnóstico. Eje de movilidad, (2005) se describe que la mayoría de los habitantes de la zona se desplaza en automóvil, las vías están a capacidad y con bajos niveles de servicio debido a condiciones como la insuficiente proporción de área de vías (menos del 8% de la superficie total del territorio), las discontinuidades viales impuestas por el relieve (pendientes muy fuertes, secciones estrechas, curvas con bajos radios y el desarrollo urbano desordenado, antiguas vías de penetración -a fincas y casonas- utilizadas como “ordenadoras” de la ocupación del territorio y promovidas a vías urbanas por el rápido crecimiento urbanístico, el transporte público caótico y deficitario, sobreoferta de buses, repetición de cobertura de ciertas rutas, ausencia de servicio en algunas zonas, irrespeto a normativa de paraderos fijos, irregularidad en frecuencias, guerra del centavo, etc.), congestión sobre las principales vías (avenidas El Poblado y Las Vegas) causada por la penetración de rutas de buses de municipios vecinos (Envigado, Sabaneta, Caldas y La Estrella), y la falta de integración física y tarifaria de rutas de buses al Metro (tanto zonales como de otros municipios) y la baja cobertura del Metro como el único transporte público masivo.

El uso indiscriminado del vehículo particular desestimula el uso de otros modos de desplazamiento menos contaminantes, como caminar y el uso de la bicicleta, por razones como:

- Alto grado de contaminación (CO<sub>2</sub> y ruido) en torno a ciertos ejes e intercambios.
- Insuficiencia de espacios para la circulación peatonal.
- Inexistencia de ciclorutas.
- Andenes estrechos, discontinuos o simplemente inexistentes: Fuertes pendientes (10% a 16%) que dificultan este modo de desplazamiento.
- Ausencia de factores de animación y atracción sobre el espacio público (comercios y servicios próximos a zonas de vivienda), calles solitarias e inseguras.
- Conflicto vehículo/peatón en los principales ejes viales:

- Cruces peatonales difíciles debido a la densidad y velocidad vehicular.
- Insuficiencia de cruces y semáforos peatonales.
- Irrespeto de cebras por parte de conductores.
- Desorden e imprudencia por parte de peatones.
- Efecto de “ruptura urbana” generado por algunos grandes ejes vehiculares que, debido a su sección y congestión, se convierten en barrera.
- Bajas condiciones ambientales sobre ciertos corredores existentes (ej: Calle 10 desprovista de arborización).
- Desaprovechamiento de los corredores naturales (quebradas) como corredores peatonales.
- Invasión del espacio público y privado por estacionamiento de vehículos, principalmente en sectores en transformación (ejemplo: Centro de El Poblado, Barrio Provenza, Barrio La Aguacatala).
- Localización de algunos centros generadores de viajes en puntos de difícil accesibilidad (aparición y tendencia a la proliferación de centros comerciales, empresariales y de servicios, de escala municipal, en zonas predominantemente habitacionales (parte alta), y por fuera de las zonas convenientemente dotadas y ubicadas para proyectos de esta escala (como el Corredor Metropolitano definido por el POT, el centro zonal y el centro lineal de la Av. El Poblado).

La congestión generalizada disminuye la velocidad del tráfico que además de aumentar la contaminación y el consumo de combustible hace que todos los modos de transporte se obstaculicen unos a otros.

## PROPOSICIÓN

La investigación plantea que, dado las limitaciones de las soluciones convencionales, es necesario explorar alternativas al problema de movilidad (en El Poblado), a través del espacio público entendido como contenedor físico de infraestructuras de movilidad y escenario de interacción social.

Se pretende con la descripción cuantitativa, ver si es posible reducir el tiempo de viajes en automóvil dentro de la zona, y si adecuando el espacio público se puede contribuir a resolver el problema de movilidad en el sector, estudiando la posibilidad de construir la solución de la movilidad en el espacio público.

Para puntualizar dicha proposición se presentan los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las limitaciones físicas del espacio público en el sector?
- ¿Cuáles son los obstáculos socio-culturales para su mayor uso y aprovechamiento?
- ¿Qué tipo de estrategias de planeación deberían adoptarse?

La solución al problema no se agota en lo técnico y debe explorarse el espacio público y los aspectos sociológicos. Se pretende interpretar, a la luz de la discusión conceptual inicial de la investigación, cómo mejorar el espacio público y sus efectos en el problema del transporte, induciendo desde lo social y ambiental entendimientos y percepciones que hagan un aporte en la búsqueda de un modelo de movilidad aplicable en la zona. La individualización y convivencia no son un capricho, representan un fenómeno social real, donde el desconocimiento del otro hace que los miedos frente al él se incrementen. En un sector como El Poblado, es de esperar que las actitudes, los miedos y los prejuicios de la gente constituyan obstáculos considerables al mayor uso del espacio público.

## OBJETIVO GENERAL

Explorar el potencial del espacio público para contribuir a resolver el problema de movilidad.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Describir las características del espacio público existente y propuesto (cantidad, distribución, calidad) y su relación con la infraestructura del transporte.

Identificar las limitaciones y los condicionamientos sociales, en cuanto al uso del espacio público (actitudes, valores, disposiciones, miedos, consumos).

Explorar las posibilidades de lograr el mejor aprovechamiento del espacio público para diversificar y equilibrar (en forma armónica o sustentable adecuado desde el punto de vista ambiental, económico y social) el uso de los diferentes modos de transporte en el sector.

## **METODOLOGÍA**

Metodológicamente el trabajo se aborda en primer lugar con la construcción de un marco conceptual que explora las maneras de concebir el problema de movilidad desde la ingeniería de transporte para luego precisar su relación con el espacio público. Se establece una postura teórico-conceptual frente al problema que permita, más que encontrar relaciones causales de tipo ingenieril, entender la movilidad como un complejo fenómeno propio de la contemporaneidad con efectos fuertes para las ciudades (problemas, realidades y dinámicas). Con base en lo anterior se estructura un esquema de variables de análisis tanto cuantitativas (densidades, distancias, tiempos (ahorro – demoras), usos del suelo, topografía, riesgos (robo – accidente), confort, clima, costos de congestión y contaminación, patrones de movilidad (distribución de actividades – generación y atracción de viajes)); como cualitativas (actitudes: individualismo – convivencia, valores, disposiciones, miedos, consumos). Esto con el fin de realizar sistemáticamente el análisis del caso de El Poblado desde la perspectiva ingenieril y precisar la dimensión cuantitativa del problema que ahí se presenta. Este aspecto de la investigación se desarrolla en los capítulos 1 y 2.

Luego, en el capítulo 3, se procede a describir el espacio público en El Poblado: en cantidad, distribución y calidades, uso, objetivos y atraktividad dentro del planteamiento

del Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado y del Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín. Esto con el fin de establecer cómo es y cómo se concreta el espacio público que existe hoy en la zona de estudio, desarrollando una aproximación cuantitativa de la posibilidad de aporte al problema de movilidad, cuantificando el potencial del espacio público y su relación con la infraestructura de movilidad.

A continuación, en el capítulo 4, se dimensionan los obstáculos sociales para el uso del espacio público. Bajo el supuesto de que hay potencial en el espacio público para resolver este problema, se indagan las actitudes, las opiniones, las reglas de convivencia, el individualismo, los miedos, los prejuicios, los peligros, las lógicas de consumo y su relación con los datos reales (seguridad ciudadana, accidentalidad), para así identificar la distancia y las dificultades cualitativas en propiciar el mayor uso del espacio público. Se comparan realidades y sentimientos colectivos cualificando el campo de la dificultad socio-cultural abordada en la investigación. Son los entendimientos de las personas útiles para caracterizar lo social desde la convivencia e individualidad. Con tal propósito se utilizan las técnicas de entrevistas y grupos focales, así como fuentes de información en los medios de comunicación, en las actas del Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado y en instituciones como la Secretaría de Tránsito y Transporte y la Policía, con el objeto de identificar y desarrollar argumentos y proyectos significativos frente al problema del transporte teniendo en cuenta lo que la gente piensa, siente y conceptúa.

En el capítulo final se hace una primera aproximación de integración de las diferentes dimensiones buscando perfilar qué tipo de intervención implicaría (criterios y sugerencias) para superar los obstáculos al uso del espacio público y estimar las implicaciones para llegar a una propuesta desde la ingeniería de transporte que permita implementar otros modos de transporte y liberar espacio vial.

A través de esta investigación se pretende aportar conocimientos desde lo social y lo urbanístico al problema de movilidad en un campo inexplorado en el contexto colombiano. Se espera contribuir al entendimiento del problema general de movilidad y en el caso concreto del sector de El Poblado, presentando avances en cuanto a la comprensión de lo urbano y entregando nuevos criterios para la planeación de la movilidad y el transporte.

## **Capítulo 1: Marco conceptual – el dilema de la movilidad**

Los fenómenos de congestión y contaminación, producidos entre otros por el transporte urbano están entre los problemas más agudos de las ciudades. La evidencia empírica ha demostrado, reiteradamente, que la construcción de nueva infraestructura o la ampliación de vías existentes no constituye la mejor alternativa de solución. Por este motivo la misma ingeniería de transporte intenta no sólo responder a las demandas del transporte sino también restringir o limitar dicha demanda, e incentivar al uso del transporte público, a fin de atenuar los efectos relacionados con la operación del sistema.

Se explora el fenómeno de la movilidad en su generalidad, identificando los temas y las variables que explican el problema en su amplitud urbanística, sociológica, antropológica y ambiental. Según el desarrollo del capítulo se hará una clarificación técnica del problema con la exploración de los aspectos relacionados con la movilidad en el sentido urbano y social, abordando el tema inicialmente desde la ingeniería de transporte, y luego ampliando los conceptos para incluir otras dimensiones como la urbanística, la sociológica, la antropológica y la planeación.

### **1.1 La movilidad y el desarrollo sostenible**

En el urbanismo, el crecimiento está cambiando la naturaleza humana y la faz de la tierra, y es causa del agotamiento del suelo, que debe buscarse en las costumbres y hábitos de las gentes de las ciudades. En él, es evidente la interdependencia del tamaño de las ciudades, el uso de la tierra, el recurso y su impacto medioambiental con las tecnologías basadas en los combustibles fósiles, para suministrar energía a sus edificios, fábricas y sistemas de transporte. Esta doble dependencia: tecnología y tamaño de ciudad, es el planteamiento del urbanismo convencional. La cuestión clave es si la contaminación puede reducirse para garantizar una mayor sostenibilidad. ¿Pueden las ciudades modernas reducir su impacto sobre la biosfera por medio de procesos deliberados de autorregulación y autolimitación? (Girardet, 2001:46).

Desde finales del siglo pasado el desarrollo sostenible constituye una de las grandes preocupaciones para el desarrollo en general y el desarrollo urbano en particular conformándose una nueva manera de concebir la ciudad, su funcionamiento, su impacto, la calidad de vida que ofrece, los criterios de evaluación para el transporte como uno de los mayores consumidores de recursos fósiles y principal causa de contaminación, stress, accidentalidad, etc. Algunos datos presentados por Shafer y Victor (2000, 171) ilustran con proyecciones burdas al 2050 el tamaño y las dimensiones del problema de movilidad para 11 regiones agregadas y el mundo. El modelo presenta información sobre cómo hoy los ciudadanos del mundo se mueven 23 billones de kilómetros por año; para el 2050 esta cifra aumentará a 105 billones de kilómetros por año.

La movilidad en las grandes ciudades puede mirarse desde la perspectiva del desarrollo sostenible que constituye un marco adecuado para plantear el tema de la movilidad, a pesar de que el planteamiento teórico de sostenibilidad enfrenta ambigüedades desde su definición: el desarrollo sostenible satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. Esta definición es ambigua porque no define las necesidades, ni los patrones a usar, ni la necesidad real o necesidad superflua, ni como se mide todo esto. En este orden de ideas, el concepto de desarrollo sostenible se traduce en que cada generación debe vivir de los intereses generados de la herencia recibida y no del propio capital principal (Ruano, M., 2000). La definición de sostenibilidad muestra la ambigüedad del fenómeno modelado, que hace consideración de solo algunos parámetros cuantificables.

En vista de lo anterior un planteamiento diferente puede ser la movilidad considerada como una categoría compleja, cualitativa conformada por parámetros, medibles y cualificables. Ya que la movilidad es un hecho que se tiene que dar dentro de diferentes posibilidades de desplazamientos reales o virtuales y se ve afectada dentro de los desarrollos urbanos convencionales. Es necesario relacionar la movilidad con el ecourbanismo que sirva como elemento cualificador y de medida del crecimiento y desarrollo.

El ecourbanismo define el desarrollo de comunidades humanas multidimensionales sostenibles en el seno de entornos edificados armónicos y equilibrados. Se está convirtiendo rápidamente en un concepto básico, para todo planeamiento urbano que hace consideración de los problemas sociales y medioambientales. El ecourbanismo es una nueva disciplina que articula las múltiples y complejas variables que intervienen en una aproximación sistémica al diseño urbano que supera el urbanismo convencional. Va más allá de los criterios patrocinados por ciertas líneas del pensamiento del diseño reciente, en su mayor parte formales y fundamentalmente estilísticas, propiciando en cambio una visión integrada y unificada del urbanismo (Ruano, M., 2000).

El modelo de urbanización sostenible de ecourbanismo en todo el mundo, se ha traducido en afirmaciones políticas, pero lo cierto es que actualmente no se está haciendo gran cosa. La presión sobre los líderes políticos va en aumento; la ecología significa votos. Los partidos verdes ya tienen presencia en muchos lugares, amenazando las estructuras políticas convencionales.

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro definió un plan de acción para el desarrollo sostenible (Agenda 21) que considera siete variables fundamentales. En la práctica estas se superponen y no todas tienen la misma jerarquía, ya que mientras unas son muy generales, otras tienen un carácter más específico. A pesar de ello se han individualizado los siete temas para resaltar los aspectos más relevantes en relación con la planificación de ciudades sostenibles. El siguiente resumen de las siete variables está basado en Ruano (2000):

a) Movilidad: Esta variable considera al planeamiento urbano basado en el vehículo privado como el principal responsable de muchos de los males urbanos. Los automóviles producen contaminación y congestión, lo cual no sólo provoca problemas respiratorios y otros relacionados con el estrés sino también grandes pérdidas económicas, debido a la pérdida de tiempo y accidentes. En la fabricación y utilización de vehículos particulares se utilizan intensivamente valiosos recursos naturales como combustibles fósiles, oxígeno y metales, comparado con otros medios de transporte como los sistemas de transporte



colectivo, las bicicletas y el movimiento peatonal. Los autos se han apropiado del ámbito público, despojando a los espacios abiertos de la escala humana y deshumanizando comunidades enteras. Los peatones se ven discriminados por la ingeniería de transporte convencional que, con sus criterios dimensionales y geométricos destinados a servir al auto diseñan las ciudades pese a que la gran mayoría de la población (incluidos niños, ancianos y minusválidos) no conduce o ni siquiera tiene acceso al auto, con los altos índices de pobreza urbana.

El vehículo constituye solo un aspecto de un problema más amplio: el del transporte. Este emplea una cuarta parte de la energía total consumida por las sociedades, convirtiéndose así en una cuestión clave para el desarrollo sostenible. El planteamiento urbano avanzado no se limita a desincentivar el uso del vehículo particular y a fomentar el uso del transporte público, la circulación peatonal y en bicicleta, sino que también va más allá y pretende reducir la necesidad de usar cualquier transporte motorizado. Entre las estrategias de planeamiento sensible al problema del transporte se incluye: los tejidos urbanos compactos con variables mezcladas de usos (de modo que los lugares donde uno vive, trabaja, aprende y se divierte están situados a distancias cómodas para el transporte a pie o en bicicleta); densidades suficientemente altas para justificar sistemas de transporte público y la incorporación de las infraestructuras de telecomunicación más avanzadas. En los temas de movilidad se contempla el transporte en el seno de una estrategia de planeamiento urbano integral, sistémico, en donde todas las disciplinas trabajan conjuntamente hacia un fin común.

b) Recursos: En la construcción y el funcionamiento de una comunidad humana interviene recursos de muy diversa índole: los materiales de construcción, la energía, el agua, la disposición de residuos, el suelo, la iniciativa empresarial, la voluntad política, el dinero y la población. Especial importancia merecen los recursos energéticos, el agua y los residuos sólidos. Los edificios actuales consumen aproximadamente el 50% de la energía utilizada por el hombre. El 50% restante está distribuido aproximadamente en partes iguales entre el transporte y la industria, de la cual la industria de la construcción de edificios y de infraestructura urbana absorbe una importante porción. El ecourbanismo

explora el inmenso potencial de proyectos urbanísticos sensibles al ahorro energético, y planifican y construyen teniendo en cuenta el sol, el viento y el emplazamiento como factores dominantes del proyecto. En cuanto al agua, el ecourbanismo hace consideración de los siguientes temas: obtención de agua dulce por medios ecológicamente aceptables; segregación de las aguas residuales en aguas grises y aguas negras; recogida y utilización de las aguas pluviales; retención de las aguas de escorrentía de las tormentas y reposición del nivel freático. Convencionalmente los residuos se consideran algo molesto, de los que hay que desprenderse y hacer desaparecer. En el desarrollo sostenible los residuos son considerados como un recurso más, o al menos como un útil subproducto que puede ser reciclado. Los esquemas de reciclaje de desperdicios pueden llegar a ser muy complejos y entrelazarse con los ciclos de otros recursos.

c) Participación: Idealmente la ciudad debería ser considerada como un ecosistema en el que la comunidad de seres vivos que en ella habitan y su entorno funcionan como una unidad ecológica equilibrada. Aplica un conjunto de técnicas ideadas para garantizar que los habitantes humanos satisfagan las necesidades reales o percibidas. Los tejidos urbanos fueron, y muchos aún lo son, configurados orgánicamente por sus propios habitantes. En los procesos tradicionales de crecimiento urbano, los soportes físicos urbanos en los que habita la comunidad se construyen, casi por definición, para satisfacer las necesidades y deseos inmediatos de sus habitantes humanos. Por el contrario, muchos hábitats proyectados, por técnicos urbanistas, no han conseguido satisfacer las necesidades y deseos de los habitantes a los que estaban destinados, los cuales se lamentan de que en el proceso de diseño no se hayan tenido en cuenta sus verdaderos intereses, necesidades y preferencias. Tal percepción conduce a un sentido de desapego y desarraigo, a una falta de identificación con el medio urbano, cuando no a problemas sociales más serios. Difícilmente un hábitat urbano puede funcionar como un ecosistema equilibrado bajo unas condiciones tan desfavorables.

d) Comunidad: Los lazos sociales son probablemente el bien más valioso que tienen las sociedades humanas y, sin duda, son cruciales para nuestra supervivencia como especie. El planeamiento orientado hacia el vehículo, la insuficiencia de espacios

públicos, la carencia de escala humana, la escasez de lugares para la interacción social, la baja densidad, el excesivo énfasis en la separación, el individualismo y la autoprotección, la zonificación funcional han sido identificadas como las causas principales de la pérdida de calidad humana. El ecourbanismo propone especial énfasis en la creación de tejido urbano, proyectado especialmente para apoyar fomentar y nutrir los lazos sociales, y para favorecer y estimular la interacción cara a cara entre las personas. Propone además entornos urbanos inductores de comunidad, como prestar atención a los espacios públicos y a la interacción humana, orientar el planeamiento hacia los peatones, los ciclistas y el transporte público, la escala humana y los barrios compactos con una rica diversidad y mezcla de usos. El nuevo urbanismo apoya la rehabilitación de pueblos y centros urbanos existentes en el seno de áreas metropolitanas coherentes, la conservación de entornos naturales y la defensa del patrimonio arquitectónico.

e) Ecoresorts: El turismo es una industria importante que genera, directa o indirectamente, crecimiento económico y empleo. La actividad turística arroja uno de los índices de crecimiento más elevado en el mundo y por tanto se hace necesario la generación de soluciones innovadoras que atiendan esta demanda. Estos proyectos ecológicos buscan sus raíces en la arquitectura popular como opción más discreta y respetuosa con el entorno.

f) Revitalización: El urbanismo sostenible deberá centrarse primordialmente en restaurar zonas urbanizadas degradadas, antes que en urbanizar las valiosas y cada vez más escasas áreas naturales o agrícolas. La revitalización va mas allá de la renovación física y los consiguientes efectos sociales y económicos. Hace referencia a la vida evocando la acción de inyectar nueva vida a un tejido urbano agotado, sin desplazamiento de la población.

g) Telepueblos: Actualmente el transporte es uno de los principales problemas de nuestra civilización no sostenible, y cualquier iniciativa que sea capaz de alterar significativamente las tendencias de movilidad actual está llamada a tener un considerable

impacto. Las nuevas tecnologías de la telecomunicación y la aparición de nuevos modos de trabajo, educación y ocio no vinculados al desplazamiento físico, que hoy parece imprescindible, son factores clave para la futura sostenibilidad urbana. A medida que la era de la información avanza en todo el mundo, comienzan a surgir configuraciones urbanas para alojar a individuos u organizaciones que puedan trabajar a distancia de sus empresas y clientes. Los telepueblos están dotados de tecnologías avanzadas que permiten a sus habitantes estar conectados con el mundo en tiempo real.

El ecourbanismo de manera particular plantea variables complejas, adicionales a las ya propuestas por la sostenibilidad, como la aparición de los nuevos modos de trabajo, educación y ocio en los telepueblos, los lazos de las sociedades humanas en las comunidades y la consideración de biocenosis urbana – una comunidad de diversas especies interrelacionadas con su entorno – y biotopo urbano – soporte físico en que habita tal comunidad –, y la movilidad con sus aspectos cualitativos que suman a los propios de la ingeniería del transporte como una disciplina desde donde se hacen propuestas técnicas con variables como costo, tiempo, espacio y velocidad.

## **1.2 La ingeniería de transporte**

Dentro de los elementos reales de la movilidad puede considerarse el desplazamiento físico y no virtual como elemento cualificador y de medida. El transporte es un elemento esencial en el desarrollo económico de la sociedad. La eficiencia de un sistema de transporte es un índice de desarrollo económico de un país. Con un buen sistema de transporte se puede alcanzar el uso óptimo de los recursos naturales y la máxima productividad de la población. Un sistema de transporte de alta calidad debe ser consistente con el presupuesto disponible, la política social y debe minimizar los posibles daños humanos en el medio ambiente.

En los últimos años el aumento de la demanda de transporte y del tránsito vial han traído como consecuencia, particularmente en las ciudades grandes, incrementos en la congestión, demoras, accidentes y problemas ambientales, bastante mayores que los

considerados aceptables por los ciudadanos. El aumento explosivo de esos fenómenos se debe a la facilidad creciente de acceso a automóviles, fruto del aumento del poder adquisitivo de las clases socioeconómicas de medianos ingresos, el mayor acceso al crédito, la reducción relativa de los precios de venta, una mayor oferta por recirculación de autos usados, el crecimiento de la población, la reducción del número de habitantes por hogar y la escasa aplicación de políticas estructuradas en el área del transporte urbano. (Thomson y Bull, 2001).

### **1.2.1 Estrategias actuales aplicadas para racionamiento, regulación y control de tráfico**

Para buscar medidas que solucionen o que ayuden a frenar el fenómeno de la congestión, es importante el análisis de los efectos de ésta: sus magnitudes, sus costos de funcionamiento, los factores de aumento de los tiempos de viaje y la contaminación, entre otros. En las últimas décadas las estrategias tarifarias al vehículo particular se han tenido en cuenta para la toma de decisiones, que ayuden a solucionar la congestión que padecen, desde hace medio siglo, las grandes ciudades. Sarmiento y Robusté (1996,1999b), presentan una síntesis de algunas alternativas ensayadas en países europeos para aliviar la congestión, con las que se pretende alcanzar uno o varios de los siguientes objetivos: la disminución de los costos sociales, asegurando la eficiencia en la relación beneficio costo; la protección del medio ambiente; la optimización del uso del suelo desde la planeación; el recaudo de recursos para la financiación de infraestructuras, mantenimiento y campañas educativas y la búsqueda de equidad para la protección de la calidad de vida tanto de los residentes como de los usuarios.

La aplicación de propuestas para la solución al problema de la congestión debe pasar por la elección adecuada de las medidas a tomar, posibles de adaptar individualmente o en combinación, según los objetivos y restricciones que existan. Además, antes de analizar las distintas restricciones, debe plantearse la alternativa de hacer nada, ya que la congestión es el control de ella misma, o sea que es la congestión misma un regulador del nivel de tráfico y el reparto modal. La siguiente clasificación de las estrategias aplicadas

para el racionamiento, la regulación y el control de tráfico como medidas para reducir la congestión se basa en Sarmiento y Robusté (1996,1999b), dividida en cuatro grupos así:

#### **1.2.1.1 Grupo A: *Potenciación del transporte público***

Al demostrarse que en ciertas zonas de las ciudades no había espacio físico para la cantidad de vehículos que pretendían llegar en una hora pico y sumado a razones de tipo económico, social y ambiental, se llega a la conclusión de que la reducción de la congestión pasa por la mejora del transporte público. Se busca un equilibrio del sistema tal que se reduzcan las desutilidades debidas al uso indiscriminado del vehículo privado (viajes innecesarios, muy cortos, o para los cuales existe un servicio público de buena calidad). Para lograr este equilibrio entre los modos debe ofrecerse un transporte público con la calidad que la mayoría de la población exige, esto es, con mayor frecuencia, comodidad, fiabilidad del tiempo de viaje, accesibilidad, menores tiempos de espera, seguridad, etc. Para esto son necesarias grandes inversiones y una adecuada planificación.

Potenciar el uso de transporte público se puede lograr con inversiones en ofertas y calidad del transporte público, mejorando la flota de buses con un sistema de carril exclusivo y parada fija, mayor seguridad en cuanto a menores índices de accidentes, mayor control en las estaciones y con mejores conexiones utilizando rutas alimentadoras al sistema o mejores conexiones de los trenes de cercanías con el transporte público interior a las ciudades. Además, los usuarios, al poder usar sistemas masivos como en el caso de la red de Metro, podrían acceder a diferentes o nuevos servicios en el transporte público. En Colombia, es regularmente la función que cumplen los taxis, servicio que podría complementarse con un transporte público de taxi a la demanda en zonas de baja densidad poblacional.

#### **1.2.1.2 Grupo B: *Regulación y control de tráfico***

La regulación y el control del tráfico incluyen todas aquellas medidas que buscan aprovechar mejor las infraestructuras existentes, ya sea asignando rutas diferentes

mediante restricciones al uso de las mismas, u optimizando la señalización e información (sitios de congestión, rutas, tiempos de viaje) para orientar al usuario en aras de conseguir una mejor eficiencia en su uso.

Uno de los principales controles es el impuesto al combustible como una medida fiscal para la gestión y optimización del tráfico. Mediante este mecanismo se busca desestimular el uso del vehículo particular incrementando el costo de su empleo; sin embargo, las elasticidades no son altas, debido a que el usuario asume rápidamente dicho costo como parte de su presupuesto normal de gastos, dándole mayor importancia a resolver su necesidad de movilización. Además, este impuesto no afecta los horarios de viaje ni los lugares donde se usa el vehículo.

La restricción al vehículo debe ser efectiva, actuando sobre aquellos viajes que contribuyen al problema; flexible, en la medida que pueda ser intensificada o reducida de acuerdo a sus efectos; selectiva, cargando más fuerte a los viajes menos justificados; simple, tanto para su control como para su aplicación; cerradas en sus efectos, evitando que los problemas se trasladen hacia otras zonas. A continuación se presentan las diferentes medidas restrictivas de regulación tanto físicas como tarifarias:

- Tráfico calmado: Inclusión de obstáculos y modificaciones de trazado, de modo que se reduzca la velocidad hasta un valor que favorezca la seguridad peatonal y el bienestar general de la zona.
- Collares o gargantas de tráfico: Es una medida para reducir el volumen de tráfico que accede a la zona, favoreciendo los viajes a pie, en bicicleta o en transporte público y restringiendo el paso de vehículos privados utilizando los carriles en forma exclusiva para el servicio público o bajando el número de carriles al transporte privado para darlos al transporte público o peatón.
- Laberintos y celdas de tráfico: Técnicas de relocalización de movimientos, que actúa sobre el tráfico de paso, cambiando sus rutas con medidas que hace que los movimientos a través de un área se hagan difíciles e inatractivos, pero no imposibles.

- **Prohibición completa:** Para acceder a una zona en vehículo se requiere un permiso de entrada al propietario residente o comercial, buscando que las vías sean zonas peatonales. Esta regulación se acostumbra implementar en centros históricos congestionados y/o contaminados. Esta solución reduce el nivel de tráfico en el corto plazo de 10 % a 30%, pero no es tan efectiva a largo plazo por el aumento de la motorización y el tráfico interno.
- **Restricciones sobre clases de vehículos (“pico y placa”):** Controlar el acceso a una zona según el número de placa, permitiendo que ciertos días de la semana circulen determinados números de placas. La efectividad de esta medida se ve reducida por el fraude al usar números falsos y por que a los vehículos que se le permite hacer viajes en un día hacen más viajes de los que harían normalmente, si no existiera la medida. Por otra parte esta medida no refleja la verdadera necesidad de viajar, pues lograr un sistema basado en la justificación del viaje puede ser muy costoso, de difícil control al fraude, necesitando para ello una nueva legislación. Lo ventajoso de esta es que su implementación es sencilla y se logra una reducción del tráfico, que trae como consecuencia la reducción de emisión de gases contaminantes, el control del deterioro ambiental y la reducción del tiempo de viaje.
- **Red jerarquizada con distintos niveles:** Es una red en la que se clasifican el acceso a las vías según la categoría del vehículo (autos y camiones) donde se propone una red con diferentes porcentajes de distribución en función del reparto modal de la ciudad. La desventaja es la incomprensión de la medida por parte de los usuarios con lo que se presenta alteración en el balance relativo del tráfico en áreas adyacentes a la zona.
- **Restricciones sobre todo tipo de vehículos con algunas excepciones (“carpool”):** Son áreas a las que se da libre acceso a los vehículos del transporte público y a los vehículos con un número determinado de ocupantes.
- **Peaje urbano:** Sistema de recaudación de recursos a los conductores de vehículos, realizando un pago por la utilización de unas vías concretas. Se basa en el hecho de que



la integración de un vehículo en una circulación genera costos adicionales en los vehículos que ya circulan, al disminuir su velocidad.

El estudio publicado por Jonson (2003, 8) indica cómo la situación va hacia el punto en que la diferencia entre horas pico y no pico será insignificante, y presenta tres soluciones clásicas: adicionar más carriles o más vías, mejorar la capacidad para viajes más rápidos y reducir la demanda de usar ciertas vías, por lo menos a ciertas horas del día. Se propone una política llamada “precio valorizado” que consiste en recargar el costo para usar carriles descongestionados cuando hay congestión de tráfico (peaje urbano). Esto está siendo aplicado en diferentes ciudades del mundo, por ejemplo Singapur y Londres, y las cuotas recogidas son invertidas en rediseñar zonas de embotellamientos o para mejorar el transporte público. Lo que hace pensar que es necesario tener en cuenta el costo al usuario del vehículo particular (costo del vehículo, estacionamiento, seguros, gasolina, mantenimiento, impuestos y el tiempo de movilización) pero también los costos sociales que generan los urbanizadores al ofrecer un producto sólo teniendo en cuenta la demanda del mercado y sin considerar la planificación que permita obtener un desarrollo sostenible de los espacios urbanos.

- Restricciones sobre la propiedad del vehículo: Se trata de medidas como el control a la importación de vehículos al país con altos impuestos fiscales, establecer un máximo número de vehículos por familia o permitir la adquisición del vehículo sólo si se es propietario de una zona de parqueo. Hoy las políticas de comercio internacional muestran una tendencia a eliminar estos aranceles y es por esta razón que las restricciones a la propiedad no tendrán un efecto importante en el futuro cercano y por lo tanto las nuevas políticas deben enfocarse no a la limitación de la tenencia de vehículo sino al uso del mismo.
- Gestión de aparcamientos: El aparcamiento es un requerimiento inevitable para la acomodación de los vehículos mientras ellos no están en uso. El problema está en determinar qué número de parqueaderos es admisible para que la demanda inducida sea tolerable y a la vez no haya falta de parqueaderos para los que lo necesitan. Actualmente

se está tratando de integrar el control de aparcamiento con el cobro de una tarifa de congestión. Las conocidas oposiciones a la aplicación de una tarifa directa por circular, hacen que el control de aparcamiento sea una de las principales alternativas para reducir la congestión. Una limitante a la política alcista de precios de los parqueaderos en el centro de una ciudad es el efecto regresivo que eso tendría en la economía del sector, por lo que su aplicación debería ser sólo para horas pico.

Otra medida es la integración transporte público–privado con el Park & Ride (por ejemplo, parqueaderos atractivos en estaciones Metro), con el fin de que la gente deje al acompañante en el Metro y siga su camino o simplemente existan parqueaderos gratis al lado de las estaciones de bus y metro con el fin de que usen este sistema público, reduciendo así un poco la congestión. Existen otras propuestas relacionadas con estas estrategias de solución a la congestión como son los parqueaderos disuasorios (alto costo), el control de aparcamiento ilegal y la regulación de la carga y descarga.

#### ***1.2.1.3 Grupo C: Construcción de nuevas infraestructuras***

Una de las actuaciones más frecuentes para aliviar las congestiones en las vías urbanas es la de construir nuevas infraestructuras o ampliar la capacidad de las existentes: ampliación de vías, pasos subterráneos, cinturones de ronda o circunvalares, senderos peatonales, ciclorutas, parqueaderos en zonas residenciales, etc.

Esta política puede traer implícito un engaño en cuanto al análisis costo-beneficio, ya que las mejoras de las vías traen incrementos en el volumen de tráfico, que a su vez elevan el costo promedio de operación. En consecuencia sólo se justifica la expansión de la red vial, si la vía se financia ella misma con el cobro a los usuarios de una tarifa eficiente de congestión que controle el tránsito atraído.

#### ***1.2.1.4 Grupo D: Políticas de uso del suelo***

El planeamiento de las ciudades ha permitido solucionar la mayor parte de las necesidades básicas que se presentan en torno a las viviendas, pero por diferentes razones los desplazamientos de la población se incrementan. Entre las principales causas

se puede mencionar el costo del suelo, la falta de espacio en la ciudad consolidada, la búsqueda de mejores condiciones de vida, la calidad de los colegios, los lugares de trabajo, la creciente motorización privada, y la falta de planeación.

Uno de los objetivos de las políticas del uso del suelo es tratar de combinar el uso residencial con el comercial y otros (salud, servicios financieros, educación) de forma que se eviten viajes innecesarios a otros lugares de la ciudad. El nuevo desarrollo urbano debe hacerse, en gran parte, sobre la ciudad construida. En el caso particular de las ciudades latinoamericanas que crecen en periferias sin infraestructura urbana, en tanto que la ciudad “construida” mantiene zonas de baja densidad, deja intersticios vacíos al tiempo que ve cómo áreas centrales pierden población y se degradan. Esta situación se puede contrarrestar con actuaciones destinadas a recalificar los barrios consolidados, rehabilitar viviendas y crear nuevas centralidades en la ciudad existente o en los bordes, teniendo en cuenta la accesibilidad por medio del transporte público.

Además, las infraestructuras de transporte y movilidad, con el paso de las vías rápidas, han contribuido a romper el tejido urbano, lo cual provoca congestión a mayor escala, aislando los centros y reduciendo la función de la ciudad como espacio público. Los planificadores tienen el desafío de formular proyectos de recuperación urbanística que permitan, al paso de las vías, crear centralidades que integren el transporte público, el paso de los peatones y el espacio público.

Parece conveniente plantearse nuevos medios de transporte colectivo, como el metro, nuevos buses o sistemas que usen energías no contaminantes, con una visión urbanística integral en donde la política de transportes forme parte de las políticas integrales de desarrollo urbano. En las políticas de ciudad compacta, como la planeación de desarrollos de alta densidad cercanos a vías de alta capacidad, con el riesgo de producir congestión al destinar más espacio vial al vehículo privado en ausencia de los medios de transporte colectivo.

Existen diferentes medidas o estrategias de solución que se aplican para enfrentar el problema de cómo realizar los viajes y aliviar la congestión vehicular, entre ellas las que

potencian el transporte público. Pero eso no basta, pues a pesar de las muchas alternativas ensayadas, los hábitos de los conductores de vehículos particulares son más fuertes que casi cualquier incentivo. Además, algunas medidas aisladas como el pico y placa sólo dan solución por unos pocos años.

Es por eso que debe pensarse en una política de ciudad en la que se apliquen varias estrategias conjuntamente, ya que debe ofrecerse una gama de alternativas en diferentes frentes que permita cubrir diversas necesidades, incluida la de incentivar a los usuarios de vehículo particular para cambiar de modo o de hábitos, o recaudar dinero mediante tarifas por uso, para ser utilizadas en la inversión vial, la mejora del transporte público y campañas de concientización.

Según Garber y Hoel (2005, 622), las estrategias de la Administración de los Sistemas de Transporte (AST) deben buscar mejorar el sistema existente de calles y arterias mediante cambios en sus operaciones. Se puede hacer una gran variedad de cambios tanto al sistema mismo (oferta), como a la manera en que se usa el sistema (demanda). Las acciones pueden clasificarse en tres categorías básicas:

- Creación de un uso eficiente del espacio vial (administración de la oferta del transporte).
- Reducción del uso de los vehículos en las áreas congestionadas (administración de la demanda del transporte y del uso del suelo).
- Suministro del servicio de transporte público.

Según los autores citados al evaluar cualquier acción, debe seguirse un proceso de planificación de AST. El proceso incluye la identificación del problema, el establecimiento de un conjunto de objetivos y criterios, la identificación de posibles acciones, el diseño y la evaluación de soluciones, la preparación de un plan de acción recomendado y después de terminado el proyecto una evaluación de su desempeño real.

Hay (2002, 554), presenta dentro de los criterios del desarrollo de los sistemas de transporte:

- La velocidad que consiste en disminuir el tiempo de recorrido puerta a puerta a gran velocidad (que equivale a competir con los viajes por aire mas el recorrido en tierra).
- La accesibilidad al uso del suelo en desarrollo.
- El uso intensivo del suelo, identificado con las viviendas en altura, estará mejor servido por un sistema de tipo masivo.

El desarrollo futuro podrá combinar el uso intensivo del suelo con una mayor utilización de las alternativas de transporte. La posibilidad de combinar la vivienda, las compras, las oportunidades de trabajo y el entretenimiento en un solo edificio de muchos pisos, se ha aplicado en algunos casos. Hay (2002), ve en los conglomerados (áreas metropolitanas) con sus condiciones específicas, posibles alternativas para un transporte con menor costo.

Mientras se dan estos desarrollos planificados dentro de la lógica del crecimiento de transporte, en el corto plazo habrá que depender de las modalidades de los transportes convencionales como: caminar, uso de la bicicleta, mejoras al transporte sobre rieles, carreteras y aerovías, y la utilización de los autodeslizadores. Sea como sea, la perspectiva de la ingeniería del transporte se limita a una visión esencialmente técnica donde las variables son el costo, el tiempo y la velocidad. Cuando se insinúan aspectos relacionados con el comportamiento humano, aunque no dejan de ser preocupaciones técnicas (sociológicas, sicológicas, antropológicas), no es la ingeniería de transporte la que se ocupa de estos comportamientos que también reduce la complejidad humana a asuntos medibles y funcionales dentro de una técnica. Estas otras variables complejas son tratadas por la investigación cualitativa y con entendimiento más amplio del fenómeno de la movilidad.

### **1.3 La noción de movilidad**

Es una paradoja del mundo moderno que las transformaciones que pretenden unir las personas, en realidad cada vez las separa más. En los grandes centros urbanos se observa un problema de movilidad que se agrava con la expansión de las ciudades

(Johnson, 2003). Se manifiesta un creciente tráfico vehicular debido a que muchas personas prefieren utilizar el vehículo privado por ser más cómodo, aunque sea más costoso y lento (Boletín UITP, 2003). El anterior problema se manifiesta con la congestión y los consecuentes efectos de contaminación, el mal funcionamiento del sistema social y la degradación de la vida en comunidad (Newman, 2001).

La movilidad no puede definirse únicamente por el transporte. Hoy en día existe una gran cantidad de opciones para la movilidad individual, colectiva, física o virtual. Se trata de trabajar las variables complejas de movilidad que dependen de las diferencias locales, nacionales o globales. Aunque con las nuevas tecnologías se reduce la necesidad de desplazarse todos los días al trabajo, en realidad no se ha logrado reemplazar la necesidad básica del contacto humano (Boletín UITP, 2003).

El término 'movilidad' tiende a tener un uso impreciso en el campo de la planificación urbana. Su utilización común hace referencia a una noción ampliada de infraestructuras y sistemas de transporte, en la cual se privilegian los sistemas públicos, el espacio público y los medios de transporte individuales como la bicicleta y el desplazamiento a pie. Se insinúa una gama de opciones integradas de movimiento en respuesta a los problemas de congestión y contaminación, y las amenazas alrededor de la salud individual y colectiva. Como aparece al comienzo de este capítulo frecuentemente se relaciona también la movilidad con el tema del desarrollo sostenible, las fuentes energéticas y los sistemas ecológicos globales.

Todo lo anterior es atractivo para la ingeniería del transporte, en el sentido de que se presta a una integración a sus esquemas funcionales y prácticas cuantitativas de análisis. Sin embargo, deja por fuera la cuestión de la movilidad como fenómeno social. En los últimos años la sociología realiza importantes reflexiones sobre la movilidad poco aprovechadas hasta ahora. Para Urry (2000, 2004), por ejemplo, el concepto de movilidad está desplazando al concepto de comunidad. Señala que el transporte, entendido como una de las formas de movilidad, ha sido vital a todas las otras formas de conectarse entre personas, pero que en el nuevo milenio aparecen tecnologías que socavan la distinción

entre transportación y comunicación, reconfigurando las relaciones a distancia entre las personas. Kaufman et al. (2004) privilegian la relación y las interdependencias entre la movilidad espacial y la movilidad social, inventando el término ‘motilidad’ para describir “la capacidad de entidades (bienes, información o personas) de ser móviles en el espacio geográfico y social”, o de acceder y apropiarse de esta capacidad en circunstancias propias; el desarrollo de esta capacidad, argumentan, se vuelve un capital en sociedades contemporáneas. Bauman (2001) desarrolla este argumento en términos de la distribución desigual de movilidad en las sociedades contemporáneas. Sus implicaciones para la planificación del transporte han sido exploradas por Sager (2005) quien entiende la movilidad como el potencial del desplazamiento sin límites, con profundas consecuencias para la planificación del transporte al socavar la posibilidad de proyección y predicción de patrones de movimiento. Según este autor el argumento moderno de la previsibilidad ha perdido vigencia. El hombre podría manejar su vida a través de transparentes acciones de poder en vez de molestarse en pronósticos de desarrollo probables y planificados. Su conclusión es que hay una contradicción entre las respuestas probabilísticas y la movilidad ilimitada de las personas.

De esta manera se cuestionan los planes de desarrollo urbano para ciudades como Bogotá y Medellín, que se muestran en el segundo capítulo y en donde se evidencian resultados no deseados como por ejemplo inesperados crecimientos del mercado, imposibilidad de lucha contra la congestión por la necesidad de llevar los proyectos hasta la saturación como reflejo de una eficiencia que exige crecimiento permanente de la demanda para cumplir con la relación beneficio costo. La propuesta de planificación de las ciudades difusas modernas al no hacer consideraciones a la persona (investigación cualitativa) no da solución a la exigencia de la movilidad y se fundamenta en la elaboración de modelos cuantitativos.

Se ubica la movilidad como requisito y condición del mundo contemporáneo, especialmente para aquellos grupos sociales conectados a los circuitos de la globalización económica y cultural, como es el caso del sector de El Poblado en Medellín. Sin embargo, al contextualizar el tema general en ámbitos urbanos concretos, surgen

otras consideraciones relacionadas con el hecho social de compartir un espacio colectivo. La movilidad como requisito general adquiere otras connotaciones en sociedades urbanas desiguales y conflictivas, especialmente importantes para el transporte como actividad pública: cuestiones de estatus, diferenciación y segregación social, prejuicios y miedos individuales, y la conversión del transporte y la movilidad en un asunto de consumo.

La variable convivencia, dentro de la definición de movilidad de Sager (2005), es compleja, se desarrolla desde principios autónomos que demanda la población como meta social, esta variable es controlada por el estado con políticas de seguridad ciudadana y las técnicas tradicionales solo intentan cuantificarla. Lo expuesto se evidenciada en el capítulo 4 que trata el dimensionamiento de obstáculos para el uso del espacio público. Desde una nueva perspectiva debe considerarse que la movilidad no sólo tiene que ver con el transporte sino que además es un problema socio-cultural. Dentro de la movilidad se relacionan los conceptos de transporte y convivencia, cuyas confrontaciones y tensiones se combinan en el espacio público y es allí donde se desarrollan, enfrentando lo que quiere el usuario contra lo que tiene. Los temas sociales – movilidad y diferenciación/convivencia – constituyen las principales áreas de reflexión para repensar el problema del transporte y orientar las indagaciones en el caso de El Poblado, Medellín.

## **1.4 Conclusiones**

Se presenta la pertinencia y las aplicaciones del Ecourbanismo, la ingeniería de transporte y los conceptos sociológicos de movilidad dentro del medio ambiente en el sector urbano de El poblado. Los procesos de urbanización cambian a la persona humana, sus costumbres, rutinas, convivencia ciudadana, el paisaje, las vías y las comunicaciones. Estos cambios son causa del agotamiento del suelo y contaminación del aire y el agua. El ecourbanismo pretende mitigar los procesos de urbanización y con la ingeniería de transporte racionalizar el uso de las vías y evaluar los consumos de



combustibles fósiles, principal causa de contaminación en la dirección de mejorar la calidad de vida.

La movilidad es presentada, dentro del enfoque técnico de la ingeniería de transporte, como un modelo con variables cuantitativas como tiempo, costo, espacio y velocidad, sobre unos pilares social, económico y medio ambiental que son soporte del modelo pero disfrazan y enmascaran la realidad; ya que por imprevisibilidad, ineficiencia tecnológica, política, justicia social o compromisos de inversión no se incluyen algunas de sus variables como impuestos, regalías por producción, subsidios de transporte, inclusión desde la accesibilidad a toda la población, consideraciones bióticas y abióticas. Los anteriores datos singulares medibles o no medibles, al no tenerse en cuenta falsean la realidad dentro del modelo.

Una aplicación de la ingeniería de transporte y de la movilidad desde lo técnico se encuentra en el análisis de la demanda del transporte con la encuesta origen - destino aplicada al sector de El Poblado que permite la elaboración de modelos de transporte con conocimiento de algunas variables sociales como edad, sexo, nivel de ingresos, escolaridad, ocupación, limitaciones para acceder al transporte; variables cuantificadas en el sector, no incluidas en el modelo de transporte y que podrían ser consideradas para el concepto sociológico de movilidad como variables cualitativas.

## **Capítulo 2: La movilidad en la planeación urbana – Experiencias colombianas**

Al problema del transporte en las ciudades debe buscársele nuevas maneras de entenderlo para así encontrar soluciones innovativas que permitan en forma efectiva llegar al resultado deseado. Estos nuevos intentos de entender el problema están en los proyectos urbanos y en los diferentes planes de transporte. A continuación se pretende bosquejar los experimentos realizados en la ciudad de Bogotá donde más se ha avanzado al respecto, y también en la ciudad de Medellín, como referentes importantes en la búsqueda de soluciones en el caso de El Poblado. En particular, se propone identificar las diferencias entre las propuestas de la ingeniería de transporte y las propuestas urbanas que, en contraste con la ingeniería de transporte, incluyen el individuo, el espacio público, la dimensión social y el medio ambiente. Además, en esta indagación se espera encontrar pistas, en las políticas urbanas, sobre cómo los planificadores entienden el término de movilidad y su expresión en las propuestas de gestión y adecuación de la ciudad.

### **2.1 El caso de Bogotá**

Bogotá hace parte de una conurbación con más de 6 millones de habitantes. Más del 50% de su área construida fue desarrollada informalmente y el transporte masivo no hacía parte de su sistema de transporte. Hacia 1995 el transporte público representó más del 70% de los viajes, que se suministró en autobuses pequeños, obsoletos, inadecuados e inseguros que vigorosamente compitieron entre sí por cada pasajero. Los tiempos de viaje eran en promedio de una hora y los accidentes, la polución y la congestión estaban creciendo a niveles inaceptables. El metro y vías elevadas fueron propuestos, pero no había manera de financiarlos. Esta falta de financiamiento forzó a la ciudad a encontrar alternativas innovadoras de bajo costo, a la vez que conservaran el paisaje urbano (Montezuma, 2004).

En las administraciones de Antanas Mockus (1995 – 1997 y 2001 – 2003), se consolidó una nueva propuesta de la cultura ciudadana y una pedagogía, resultado del análisis y entendimiento de los problemas ciudadanos, buscando un cambio en su mentalidad y comportamiento urbano. Por su parte la administración de Enrique Peñalosa (1998 – 2000) estuvo caracterizada por la alta tasa de inversión y la rápida terminación de un importante número de proyectos de infraestructura. (Hidalgo y Hermann, 2004)

Los aspectos físicos que han cambiado sustancialmente en esta ciudad son las zonas peatonales, la infraestructura vial, las ciclorutas, la revitalización de parques y andenes, y la implementación del sistema de transporte masivo Transmilenio, que ha hecho más ágil el transporte público durante las horas pico y por lo tanto disminuido la congestión y el tiempo de viaje, por lo menos durante un tiempo.

El plan de desarrollo de la administración de Mockus para el período 1995 – 1997, “Formar Ciudad” (educar la ciudad) enfatiza lo siguiente:

- Cultura de la ciudadanía
- Espacio público
- Medio ambiente
- Progreso social
- Productividad urbana
- Legitimidad institucional

Mockus definió la cultura ciudadana como “la suma de hábitos, acciones y mínimas reglas comunes que generaran sentido de pertenencia, facilitando la armonía entre los ciudadanos, llevando al respeto por su propiedad, herencia y el reconocimiento de los derechos y deberes de los ciudadanos” (Mockus, Plan de Desarrollo Distrital 1995-1997). Este tema fue el principal foco de la administración de Mockus, buscando con esto construir una nueva cultura urbana basada en el respeto mutuo entre los ciudadanos con base en programas novedosos de educación ciudadana.

Los programas usaron símbolos agradables y acciones humorísticas que hicieron reflexionar a los ciudadanos sobre las consecuencias de sus acciones en la vida urbana, trabajando con juegos educativos con herramientas para el establecimiento de una cultura ciudadana de “autorregulación” (CNC – IDCT, 1998). Otra de las innovaciones de la administración de Mockus fue el Observatorio de la Cultura Urbana. La misión de este era el análisis y la evaluación de las instituciones municipales y de los programas a través de una aproximación multidisciplinaria, llevando así la administración a la toma de decisiones mejor informadas. En razón de mejorar la efectividad del observatorio, cuyas actividades inicialmente fueron ambiciosas, mas tarde se redujeron a proyectos de investigación a corto, mediano y largo plazo, con encuestas y cuestionarios respecto a las políticas y acciones de la administración, una base de datos y un centro de documentación.

Además, en este período de 1995 a 1997 se realizaron dos estudios de transporte en Bogotá, uno de una Agencia Japonesa de Cooperación Técnica (JICA) y otro un consorcio Ingetec S.A Bechtel - Systra. El estudio de la agencia japonesa propuso soluciones completamente por fuera de la realidad de la economía colombiana, haciendo énfasis en el transporte automotor, con planes para intercambios viales. El consorcio Colombo - francés hizo énfasis en un sistema integrado entre un metro y el sistema de buses, pero propusieron rutas que no seguían el principal flujo de tráfico de las arterias. La meta de este estudio parecía estar justificada en la venta de tal infraestructura. Aunque ninguno de estos planes fue implementado, ayudó en la administración de Peñalosa a la configuración del Transmilenio.

El plan de desarrollo de Peñalosa para el distrito capital en el período 1998 – 2000, “Por la Bogotá que Queremos” prioriza lo siguiente:

- Desmarginalización
- Integración social
- Ciudad en una escala humana
- Movilidad
- Urbanismo y servicios

- Seguridad y armonía entre ciudadanos
- Eficiencia institucional

La administración también incluyó los siguientes megaproyectos:

- Integración de un sistema masivo de transporte
- Construcción y mantenimiento de vías
- Mejoramiento y expansión del sistema municipal de parques
- Mejoramiento de expansión del sistema municipal de bibliotecas

Peñalosa invitó a los residentes de Bogotá a imaginar una ciudad diferente, “una ciudad que parece una utopía, con árboles, bicicletas y maravillosos andenes, llena de parques, con ríos limpios, lagos, bibliotecas” (CNC – IDCT, 1998). Aunque el alcalde insinuó a los habitantes de Bogotá que ellos podrían construir cualquier cosa que imaginaran, los residentes permanecieron escépticos hasta que los proyectos fueron completados.

El espacio público y el transporte fueron las principales preocupaciones de esta administración. Muchos de sus proyectos, tales como la instalación de bolardos diseñados para detener los automóviles desde los bordes de los andenes, recibieron gran oposición. Usar los andenes como estacionamientos era una antigua costumbre en la ciudad y esta hacía extremadamente difícil la vida para los peatones. El sector comercial que usaba los andenes como espacios para parqueadero de sus negocios, reaccionaron violentamente a esta medida.

Las principales acciones de Peñalosa con respecto a los aspectos de movilidad y espacio público fueron:

- Mejorar el transporte público
- Restringir el uso del automóvil privado
- Expandir y mejorar los senderos de bicicletas
- Mejorar el espacio público

Los cambios en la cultura de los ciudadanos creados en la anterior administración de Mockus permitieron hacer cumplir medidas como el uso obligatorio de los cinturones de seguridad y restricciones para el uso del vehículo particular en las horas pico a los automóviles. La administración de Peñalosa tomó una clara posición con respecto a los automóviles privados; los consideró como “la peor amenaza a la calidad de vida en la ciudad”. Uno de sus principales objetivos era conseguir que los usuarios del automóvil usaran el transporte público, a través del programa “pico y placa” redujo considerablemente la congestión en las horas pico, con un 40% de disminución en el uso del vehículo privado. Dos días a la semana, los automóviles privados tenían prohibida la circulación (Montezuma, 2004). Como complemento a esta medida, la administración invitó a los residentes de Bogotá a imaginar cómo sería la ciudad sin carros. El 29 de febrero de 2000 Bogotá celebró su primer día sin carro. El evento tuvo tanta popularidad que los residentes votaron en un referendo para mantenerlo anualmente.

El plan maestro de Peñalosa para las ciclorutas, inicialmente con una extensión de 350 kilómetros, resultó en alrededor de 270 kilómetros cuando se completó en enero del 2003. Esta es la red más larga en América Latina. El costo (más de 46 millones de dólares para el año 2002) fue alto, pero el logro técnico fue importante, ya que muchos tramos fueron construidos en terreno difícil (IDU, 2002).

El espacio público fue mejorado considerablemente entre 1998 y 2000. Pasó de ser “el lugar de nadie, sin la seria atención de la administración, al ser apropiado para cualquier uso privado y sin consideración por seres humanos, para volverse el espacio por excelencia de la ciudad” (Montezuma, 2004). La Oficina de Defensa de Espacio Público fue creada para recobrar el espacio que había sido ocupado ilegalmente, y el espacio para los peatones fue recuperado a través de las mejoras en los andenes, señales de tráfico, iluminación y la siembra de árboles. Esto incluía la recuperación de 338.297 m<sup>2</sup> de zonas verdes, la construcción de 147.000 m<sup>2</sup> de espacio bajo los puentes (este espacio era mal planeado e inhóspito), y 432.000 m<sup>2</sup> de andenes, para un total de aproximadamente 917.000 m<sup>2</sup> de espacio público. La administración recuperó, mejoró y mantuvo 1.034 parques, un 54% del espacio verde en la ciudad. Con un costo de \$ 212

billones (alrededor de US\$100 millones), el gobierno en la ciudad plantó casi 70.000 árboles, 183.651 plantas y 200 kilómetros verdes alrededor de las vías y 280 hectáreas de parques (Montezuma, 2004)

El paquete de medidas de Bogotá para controlar el uso del automóvil y crear el espacio público ha sido llamado a menudo el “modelo Bogotá”. Los tecnócratas exaltaron este modelo en artículos, sitios web y listas de servicios, prestando asesoría a otras agencias y ciudades. Otros gobiernos locales, regionales y nacionales están intentando aplicar las lecciones aprendidas en Bogotá, y muchos planificadores y políticos han visitado la capital de Colombia. También se han invitado los empleados gubernamentales actuales y anteriores a compartir su experiencia en varios lugares alrededor del mundo.

La componente más representativa de la estrategia de movilidad es el Transmilenio, sistema de transporte rápido por bus (BRT del inglés Bus Rapid Transit), que se define como un sistema de transporte masivo que usa carriles exclusivos, imitando la rapidez y el funcionamiento de los sistemas metro pero utilizando la tecnología del bus en lugar de tecnología ferroviaria. BRT representa una manera de mejorar la movilidad a un costo relativamente bajo. Su capacidad es comparable con la del transporte ferroviario pesado como el metro o el tren regional.

El Transmilenio sigue el modelo de Curitiba y Quito, con arterias principales y rutas alimentadoras. Estos sistemas son considerados un excelente sistema de bus, bien organizado y rápido que proporciona un confortable servicio. En la integración del sistema de transporte masivo, el proyecto del Transmilenio, en sus seis fases, cubre toda la ciudad y se conecta con un futuro Metro y los senderos de bicicletas.

Su innovación en cuanto a la operación es la clara definición de las actuaciones tanto del gobierno como de los proveedores privados. El sector público se encarga de la planeación, desarrollo y mantenimiento de la infraestructura y controla la puesta en servicio. Las compañías privadas, a través de contratos de concesión, adquieren el equipo y proporcionan el funcionamiento de línea troncal, los servicios de los buses alimentadores y la recolección de la tarifa.

La primera fase de TransMilenio se llevó a cabo entre 1998 y 2002 y consiste en 41 Km de carriles exclusivos para bus, 61 estaciones separadas por una distancia de 500 metros aproximadamente, 470 buses articulados y 235 buses alimentadores, con un costo total de \$350 millones de dólares. A finales de 2003 el TransMilenio proporcionó el servicio a 750.000 pasajeros diarios y a 32.000 pasajeros/hora/sentido en la sección más cargada. La segunda fase fue implementada en diciembre de 2003, con 13 km y 27 km de carriles, para un total de 335 buses articulados y 170 buses alimentadores para ser introducidos gradualmente antes de finales del 2005. Alrededor de 600.000 pasajeros adicionales se esperaba que usaran este sistema. Hoy el sistema lo usan 1'250.000 pasajeros/día. (<http://www.Transmilenio.gov.co>, 2007).

Se puede entonces, en esta experiencia, encontrar una nueva noción de movilidad no sólo en cuanto al transporte motorizado y al transporte público sino también con respecto a los modos a pie y en bicicleta que hacen que la vía sea un espacio público ambientalmente sostenible y socialmente más integrador.

Montezuma (2004) argumenta la necesidad de construir para Bogotá un metro como elemento fundamental de la integración del sistema de transporte masivo, aduciendo que sin éste la red vial se congestionará y en el futuro colapsará, con la limitación de la movilidad la ciudad perderá competitividad y los impuestos se reducirán, llevando a un serio deterioro de la calidad de vida en Bogotá. Afirma que varios autores están de acuerdo en que una ciudad de este tamaño necesita un sistema de transporte de alta capacidad (de 60.000 a 90.000 pasajeros por hora en cada dirección). Además dice que un sistema de metro implica un alto nivel de calidad de vida, hace la ciudad más competitiva, reduce la inequidad, el tiempo y el dinero gastado en transporte, y protege el medio ambiente. Es esto contrario a mejorar la calidad de vida de la población y producir un desarrollo económico como lo expresa Montezuma para Bogotá. El Banco Mundial como financiador de estos sistemas y los planes de desarrollo que acogen estos discursos dentro de sus directrices no llevan a encontrar los objetivos planteados que exige la complejidad de la movilidad desde el enfoque de este trabajo.



El Metro para Bogotá como modelo de transporte que se incorpora en la ciudad sin los efectivos estudios de demanda está mostrando un modelo, como tal, incompleto que solamente beneficia a las empresas multinacionales, al sector financiero y a los constructores. Adicionalmente se generan costos para la ciudad en cuanto a la inversión pública para los sectores populares, por la concentración de esta en el sector transporte. Es así que aunque los cambios en Bogotá están muy evidenciados en términos espaciales, las transformaciones han afectado múltiples dimensiones de la vida social, que aún no se han considerado suficientemente.

Al recorrer la descripción de las transformaciones en Bogotá durante el periodo 1995 - 2003 se destaca en una administración un proyecto político – cultural para la ciudad, (pedagogía ciudadana), y otra administración que ejecuta proyectos, muchos de ellos señalados dentro de la propuesta Mockuš, incluye solo los sistemas masivos de transporte, el mantenimiento de vías, la construcción de parques y bibliotecas municipales. Al finalizar la ejecución de estos proyectos se encuentran resultados positivos a corto plazo, resaltando la descongestión producida por la medida de pico y placa y la eficiencia del sistema de transporte masivo Transmilenio, que hoy once años más tarde se encuentra en niveles de saturación y presenta malas condiciones en la estructura del pavimento de sus vías exclusivas. Estas medidas aplicadas desde el transporte hacen consideraciones de algunas variables y el sistema transporte termina colapsándose pues a largo plazo ya no presenta las ventajas iniciales al no considerar variables complejas.

Finalmente hoy en Bogotá la cultura ciudadana se reduce a atender unas instrucciones desde la normativa de la administración, el espacio público abierto con el desplazamiento de los que viven del flujo en él, regulado desde lo físico con bolardos y desde el control con defensores del espacio público que al trabajar en ciudades con muchos habitantes y diversos actores se dificulta, ya que el espacio público es muy demandado desde diferentes intereses. Se comenta ampliamente que hoy los andenes se encuentran invadidos por comerciantes y los parques conservan su estructura estética pero sin que se de su apropiación, sacrificando el sentido del espacio público por lo estético.

En cuanto al medio ambiente la propuesta Mockus utiliza la ecología como discurso y como forma de control para la ciudad, donde se publicita la naturaleza para ordenar y regular el comportamiento humano. Es este enfoque el que hace atractiva una propuesta que encaja y es aceptada por los habitantes de la ciudad.

## **2.2 Políticas y proyectos en Medellín**

En el caso de la ciudad de Medellín, el sistema metro fue planteado en los años 70, y gestionado a comienzos de los años 80, más que todo como un proyecto de liderazgo y empuje regional. Desarticulado en su gestión de la planeación integral de la ciudad y plagado de escándalos políticos o problemas financieros y demoras en su ejecución, el Metro de Medellín es un caso típico de la racionalidad técnica centralista y omnipotente que deja por fuera la complejidad de la movilidad. Muchos de los esfuerzos realizados desde su inicio en 1995 han sido dirigidos a superar estas falencias iniciales.

Cuando hay una gran inversión en la ciudad, como efectivamente lo fue el sistema Metro para Medellín, esta repercute en la calidad de vida de aquellos que tuvieron un contacto directo con la ejecución del proyecto (mano de obra de la construcción, empresas cementeras, financieras y aseguradoras). No hay relación de causalidad entre una gran inversión pública y el crecimiento o el desarrollo de la ciudad y de su población. Aumenta la inequidad debido al incremento y fuga de algunos capitales, a que la magnitud de la inversión saca a los inversionistas locales de transporte y a los operadores de líneas paralelas al sistema de transporte masivo. La utilización del metro como sistema de transporte es posible para los usuarios que se encuentran ubicados en la zona de influencia de la troncal. La demanda del servicio del transporte frente a la oferta no cumple con una relación beneficio/costo eficiente porque los usuarios necesarios para cubrir la oferta adicional son sacados del sistema de transporte urbano, posicionado y reconocido dentro de la ciudad, por medio de campañas y adicionalmente con inversiones en el sistema de mediana capacidad complementarios al Metro. Esta inversión en un solo sector, el del transporte, y sus efectos inflacionarios producen transformaciones que afectan la vida ciudadana.

La experiencia de la propuesta urbana en la capital del país ha servido como modelo para el resto de las ciudades, incluyendo Medellín; debido a la influencia que tiene la capital sobre las provincias, que es reflejo de la globalidad. Los beneficios que recibe la ciudad por la movilidad desde esta extrapolación son comparables con los beneficios que se encuentran con la aplicación de un modelo cuantitativo que solo trabaja con algunas variables. Esto ocurre cuando se repiten modelos de transporte, como el Ligeriño de Curitiba en Bogotá para luego reproducirlo en las ciudades colombianas con más de 600.000 habitantes (Medellín – Metroplus, Pereira Desquebradas – Megabus, Cali - MIO, Bucaramanga – Megalinea, Barranquilla Transcribe).

### **2.2.1 Plan Estratégico Metropolitano 2002-2020**

En este plan, elaborado durante la alcaldía de Luis Pérez Gutiérrez, el programa estratégico de movilidad y transporte está considerado entre los 10 proyectos que merecen atención prioritaria en el primer quinquenio.

Para garantizar la movilidad de las personas, bienes, servicios e información la metrópoli tiene que realizar grandes inversiones, especialmente en el campo de la infraestructura. En este orden de ideas dos son las prioridades: El Transporte Masivo Metropolitano de Pasajeros, (TMMP) que incluye la organización y puesta en marcha del Transporte Masivo de Mediana Capacidad (TMMC) o Metroplús, que aprovecha al Metro como eje estructurante de la movilidad metropolitana y la red vial de carácter metropolitano cuyo eje estructurante es el Corredor Multimodal del Río. (Plan Estratégico Metropolitano, 2002: 164)

Teniendo en cuenta criterios definidos a nivel internacional (Banco Mundial) y considerando los estudios de demanda hechos por la empresa Metro, se juzga prioritaria la puesta en marcha del Sistema de Transporte Masivo de Mediana Capacidad (TMMC) o Metroplús, el cual incluye una línea de transporte por cable.

Dentro del programa se define el sistema de TMMC “como un modo de transporte masivo no contaminante, intermedio entre el transporte de alta capacidad (Metro), y el transporte colectivo (bus, buseta, microbús), adaptable a las condiciones de la infraestructura vial

existente.” Con el TMMC el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano busca los siguientes objetivos:

- Desarrollar un nuevo modelo de movilidad que racionalice el número y los tiempos de viaje de la población.
- Ampliar el área de influencia del Metro y por consiguiente su cobertura a otras zonas del área metropolitana, para atender en forma más eficiente el transporte público.
- Potenciar el uso del sistema Metro a un menor costo y con un modo de transporte no contaminante.
- Contribuir al desarrollo de un sistema integrado de transporte que tenga como eje articulador y estructurante al sistema Metro.
- Contribuir al desarrollo de nuevas centralidades, lo cual permitirá superar el actual esquema ineficiente de movilidad radial al centro de la ciudad.
- Disminuir la congestión, la contaminación y la accidentabilidad en el Área Metropolitana.

## **2.2.2 Plan de Desarrollo 2004 – 2007**

Dentro de los fundamentos del plan presentado en la Alcaldía de Sergio Fajardo, se habla de la insuficiente integración de la ciudad con el país y el mundo. Así mismo, propone cinco líneas estratégicas para materializar los compromisos adquiridos en la alcaldía. La tercera línea busca hacer de Medellín un “Espacio para el Encuentro Ciudadano”, en el cual se propone que el territorio, en sus dimensiones de espacio público y de vivienda, constituyan un hábitat que dignifique a quienes desarrollan su vida diaria en él. Esto supone atender factores como las condiciones para la movilidad de los ciudadanos, con especial cuidado en la sostenibilidad de los recursos naturales del territorio que inciden en la salud y en la calidad de vida de quienes ahora habitan la ciudad y de las generaciones por venir. La línea tres reconoce cómo el territorio y sus dimensiones constituyen el hábitat en el cual los pobladores desarrollan sus vidas, realizan sus anhelos e inician sus emprendimientos, con el propósito de integrarse a las corrientes mundiales. Las acciones

de esta línea cruzan transversalmente las demás líneas estratégicas del Plan, buscando el desarrollo humano integral.

Se plantea que el espacio público es el escenario propicio para construir una identidad colectiva y permitir encuentros ciudadanos, en un plano de igualdad, convivencia e integración a partir del reconocimiento de la calle como el lugar de encuentro por excelencia, se propone realizar acciones integrales en materia de ordenamiento del territorio y gestionando el mejoramiento de la calidad del medio ambiente, de tal forma que se impacte la movilidad y se articulen los edificios públicos y la vivienda a través de este componente. La vivienda como factor de integración social y espacial, estará articulada con las actuaciones en el espacio público, la movilidad, el ambiente y los servicios públicos, en función de la calidad de vida en la metrópoli. Además argumenta dentro de esta perspectiva integral que una eficiente movilidad, a cualquier escala de su planeación, es un excelente dinamizador de desarrollo urbano. Es necesario para la ciudad y la región definir claramente el trazado de su conectividad y directividad con los ejes de movilidad metropolitanos, regionales, nacionales e internacionales hacia un verdadero, lógico y racional esquema de movilidad.

A su vez, los siguientes son los problemas detectados por esta línea que afectan la ciudad y que muestra la deuda social que se tiene con el territorio y en especial con quienes lo habitan:

- La no atención a la zona norte de la ciudad y por ende el deterioro de la calidad de vida de sus habitantes.
- El desequilibrio social como causa del aumento de los corredores de miseria en zonas de riesgo.
- La falta de organización y cualificación del espacio público y de la dignificación de éste como lugar de encuentro ciudadano.
- La ocupación indebida y el deterioro del espacio público como resultado de la privatización y ausencia de control.
- El progresivo despoblamiento del centro tradicional.

- La falta de infraestructuras educativas de calidad para la población más pobre.
- La supremacía del transporte privado sobre el público, y la ineficiente utilización del transporte masivo de pasajeros.
- La carencia de un verdadero sistema integrado de transporte público masivo y colectivo integral a nivel metropolitano.
- La destrucción del medio ambiente como resultado del desarrollo desordenado de la ciudad y sus sistemas de producción.

El espacio público está en un proceso de deterioro social y físico debido a la ausencia de políticas de Estado que valoren su importancia y reconozcan en éste el lugar ideal para la construcción de una sociedad que encuentre allí los acuerdos que propendan por una construcción de ciudadanía.

El plan argumenta que, como consecuencia de un crecimiento desordenado en algunas zonas y la falta de una planeación territorial adecuada, Medellín presenta profundos contrastes sociales que se hacen evidentes en la desarticulación del territorio y la pérdida de identidad de sus habitantes con la ciudad. Medellín posee una excelente cobertura y calidad de servicios públicos, una estructura urbana de calidad aceptable y un importante pero desarticulado sistema de movilidad público, siendo una ciudad que posee elementos de soporte básico para soñar con ser equitativa y justa a partir de la implementación de intervenciones integrales con una acertada planeación de su territorio. Sin embargo, los centros barriales no han sido capaces de atraer y congregar actividades económicas que brinden oportunidades de empleo a la población circundante, por su insuficiente dotación y desarticulación entre ellos, manteniendo relaciones de dependencia con el centro de la ciudad.

Por su parte, se propone que las estaciones del Metro de Medellín, que generan una intensa afluencia pública y concentración de actividades, no tienen aún una adecuada articulación a los sistemas de espacios públicos y centralidades del Valle de Aburrá. Las áreas planas cercanas al río presentan las menores densidades de ocupación e incluso, presentan síntomas de abandono o deterioro urbano, en contraposición con el excesivo

crecimiento en las áreas altas hacia la periferia, que ocasiona graves desequilibrios entre los procesos de ocupación y el medio natural. Desde el punto de vista funcional el río sigue constituyéndose en una barrera socio-espacial, puesto que divide los costados oriental y occidental de la ciudad, sin que se ofrezcan adecuados elementos de integración.

El plan propone que la calle, espacio público tradicional del barrio que le da carácter y coherencia como escenario para el intercambio ciudadano y el desarrollo de las personas como seres sociales, poco a poco ha sido reemplazada por las áreas libres privadas de las urbanizaciones cerradas y por las zonas públicas privatizadas, con lo cual deja su entorno en condiciones de mala calidad urbana que no brinda protección a las personas usuarias y se convierte en foco de deterioro para la malla urbana.

Con respecto a los centros comerciales, lugares privados de amplia convocatoria pública, el plan considera que constituyen para muchos sectores de la población referentes urbanos de primer orden, que reemplazan la noción tradicional, abierta y democrática de centralidad. De manera similar, propone que la carencia de infraestructura de parqueaderos en áreas y corredores comerciales, la ampliación de vías a costa de las áreas ambientales y el desarrollo de la economía informal, han impactado de manera negativa el espacio del peatón y deteriorado las condiciones ambientales, debilitando la función de las vías como espacio público.

En 2001 se detectaron más de 25.000 acciones indebidas sobre el espacio público, entre invasiones, cerramientos, privatizaciones, instalación de elementos o amoblamientos no permitidos, transformación de andenes, zonas verdes y antejardines, dando lugar a conflictos urbanos y tensiones sociales como las que actualmente se presentan en la Zona Rosa de El Poblado, en los corredores viales de la Calle 33, Calle 10, y la 80 y en el barrio Laureles, entre otros sitios.

En relación con el transporte y la movilidad, el Plan anota que, históricamente, la ciudad atendió con más énfasis las necesidades derivadas de la circulación vehicular y con menor fuerza, las demandas de espacios para el peatón, la convocatoria ciudadana y el encuentro en los centros de barrio. Esta carencia sumada a la imprudencia de los

conductores, el exceso de velocidad, la falta de educación vial y señalización y una operación desordenada e ineficiente del transporte público, han generado un alto índice de accidentalidad sobre la red vial urbana, que arremete principalmente en contra del peatón y afecta considerablemente la movilidad general.

El plan propone que la red vial es deficitaria y saturada debido a su uso inadecuado, por la sobreoferta de transporte público individual y por el crecimiento desmedido del parque automotor, el cual crece más rápidamente que el incremento de la malla vial. La falta de una terminal de carga hace que los camiones pernocten sobre la vía pública en amplios sectores del centro y de las zonas industriales, llevando así más deterioro al espacio público.

A diferencia de la infraestructura ferroviaria nacional que sigue en franco deterioro, el Metro de Medellín está movilizando 350.000 pasajeros al día, aunque podría transportar 500.000 con el equipo actual, optimización que si persiste la problemática actual y la carencia de una política coherente de movilidad, será muy difícil de lograr.

El Plan de Desarrollo 2004-2007 para Medellín no tiene proyectos que vinculen a la ciudadanía con una formulación en el tiempo, a diferencia del Plan pedagógico de Mockus para Bogotá. Medellín presenta es un plan de inversión para un periodo de tres años, el diagnóstico presentado por el Plan de Desarrollo presenta problemas como deterioro de la calidad de vida de sus habitantes, aumento de los corredores de miseria en zonas de riesgo, ocupación indebida y deterioro del espacio público, despoblamiento del centro tradicional, destrucción del medio ambiente por desarrollo desordenado de la ciudad, entre otros, que no son atacados por proyectos específicos. Es necesario que los proyectos afecten positivamente la mayoría de la población, enfrentando los problemas que se identificaron, y no con inversiones puntuales como proyectos aislados.

La actual administración se comprometió a trabajar en el análisis de las principales problemáticas, con el apoyo de la comunidad para buscar de manera conjunta soluciones y alternativas a corto y mediano plazo como con el Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado.



### 2.2.3 Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado - PEOP

La Empresa de Desarrollo Urbano EDU, es una empresa industrial y comercial del estado de orden municipal que tiene por objeto el desarrollo de Proyectos Urbanos Integrales (PUI), para el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, a través de tratamientos urbanos tales como la renovación urbana, el mejoramiento barrial, la consolidación, extensión urbana, desarrollo, redesarrollo, conservación y recuperación, desde los componentes de espacio público, vivienda, movilidad y equipamientos. (www.edu.gov.co, 2005). También redefine la vía como espacio público donde tienen que convivir los diferentes modos de transporte y el peatón, en una nueva preocupación por la calidad del espacio público con la presencia de sujetos o ciudadanos con sentimientos que no pueden cuantificarse fácilmente.

La EDU contrata un estudio, realizado por la Empresa de Transporte del Tercer Milenio, Transmilenio s.a. (EDU, 2003) para analizar las alternativas de solución al problema de transporte en el Valle de Aburrá. Sobre el tema del transporte masivo de mediana capacidad para el Área Metropolitana – Metroplús, se conceptúa que este constituye un proyecto contemporáneo de movilidad, dentro de una estrategia necesaria de desvincular a las personas del uso de su vehículo para que use transporte público, ofreciendo rutas de enlace que acerquen las personas al trabajo, permitan accesibilidad al centro financiero, a la recreación, etc. Se acepta, en el estudio, que existe sobreoferta de buses más no de Metro, y recomienda llevar pasajeros al transporte masivo de mediana capacidad y así justificar su factibilidad financiera.

El PEOP para el sector de El Poblado está enmarcado dentro del Plan de Desarrollo de la Alcaldía de Medellín en conjunto con la Empresa de Desarrollo Urbano – EDU, la secretaría de Planeación Municipal y la Secretaría de Tránsito, en el cual se identifican las siguientes estrategias:

- Generar nuevos espacios públicos y mantener los existentes.
- Estructurar un sistema integrado de espacios públicos que incluya parques, áreas recreativas y deportivas.

- Desarrollar y potenciar la calle como espacio público.
- Adecuar la infraestructura de movilidad en la Avenida Las Palmas y la Avenida 34.
- Estructurar un sistema integrado de transporte, incluyendo el Metroplús.
- Proteger las áreas de importancia ambiental.

Para su formulación se conformó un comité consultivo con miembros de las Juntas de Acción Comunal, de la Junta de Administración Local, representantes de los residentes, comerciantes, agremiaciones, el sector inmobiliario y constructores, universidades, expertos en urbanismo y medios de comunicación. Junto con el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, la Empresa de Desarrollo Urbano – EDU y las Secretarías General, Privada, de Tránsito, Gobierno y Medio Ambiente se pretendía concertar unos lineamientos que permitan conducir el modelo de ocupación en El Poblado. Se clasificaron los principales problemas en la zona en términos de movilidad, espacio público, calidad ambiental, usos y normas, para luego proceder a la elaboración de la propuesta. Dentro de estas consideraciones, se propuso que los corredores viales deben tener una relación armónica entre el peatón, el vehículo y las actividades de primer piso. Por ende no considera las vías sólo para una rápida conectividad entre un origen y un destino.

La etapa de diagnóstico del PEOP incluye un paquete de proyectos cuya realización pueda iniciarse en el corto y mediano plazo y que por su importancia e impacto puedan iniciar los procesos de transformación de El Poblado. Algunos de los proyectos seleccionados, dentro del componente operativo para ejecutar en el actual período de gobierno, encaminados a atender los principales problemas de la zona, son:

- Obras viales complementarias: una serie de obras que complementan los grandes proyectos infraestructurales de movilidad, con base en los “Planes de Broches y Andenes”, para construir conexiones y dar continuidad a la red vial de la zona.
- Proyecto urbano pedagógico sobre la Avenida El Poblado: propone intervenciones orientadas al mejoramiento de las condiciones físicas y ambientales del espacio público, a fin de mejorar la funcionalidad del eje en términos de relaciones de primer piso, relaciones

entre los distintos modos de desplazamiento y movilidad - haciéndola amable, segura y efectiva – para todos los usuarios: peatones, vehículos de transporte público y vehículos particulares.

- Corredor urbano de la Avenida 34: un corredor urbano de calidad paisajística en el que convivan armónicamente la circulación vehicular (privilegiando el transporte público), la circulación peatonal y actividades mixtas en los primeros pisos de inmuebles que animen el espacio y sirvan a la vivienda.
- Reordenamiento de la zona recreativa del centro de El Poblado para resolver el conflicto entre las actividades recreativas, residencial y otros usos del entorno, potenciar la vocación recreativa del centro de El Poblado en condiciones de calidad y proteger el entorno residencial.
- Proyecto parque lineal de la quebrada La Presidenta: una serie de intervenciones que permitan la apropiación y el disfrute de los bordes de la quebrada La Presidenta por parte de la comunidad, desde la transversal inferior hasta Patio Bonito, propicios para la circulación peatonal y la circulación pasiva. Validándolo como una de las acciones piloto del Plan Integral de Ordenamiento y Manejo de esta micro-cuenca y como modelo para otras intervenciones, con sus componentes ambiental como cuerpo de agua, corredor verde, espacio de circulación peatonal, y de recreación pasiva.
- Creación de espacios públicos y equipamientos de escala zonal: creación de nuevos equipamientos (especialmente de carácter cultural) y espacios públicos, de escala zonal, asociados a los proyectos estructurantes.
- Adecuación de una terminal de ruta: diseño e implementación de una terminal de ruta modelo, que ofrezca la dotación mínima requerida por los usuarios, conductores y vehículos del servicio público, de modo que se garantice el buen funcionamiento del servicio y la correcta inserción del equipamiento en su entorno urbano.

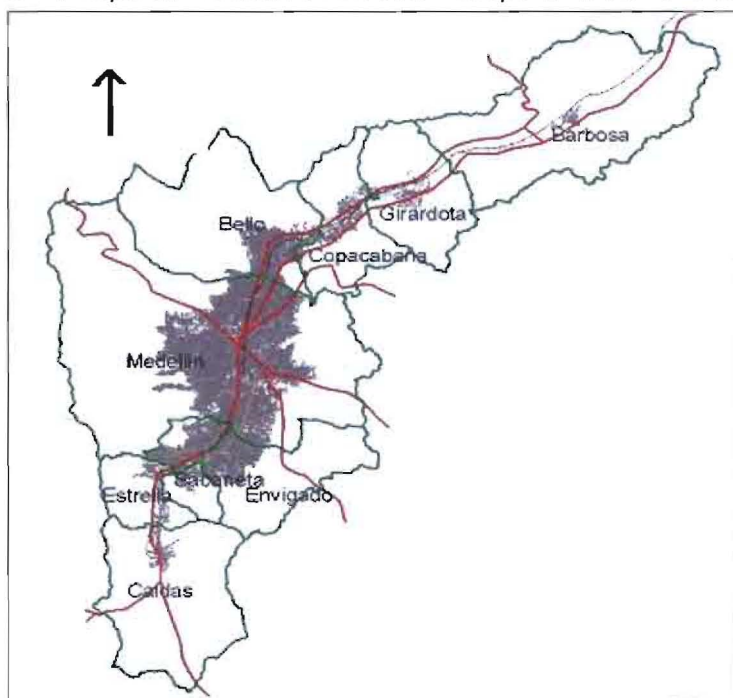
Se construye así un imaginario para El Poblado, que se considera requiere voluntad y compromiso de los sucesivos administradores, reglas de juego claras y cultura ciudadana.

Diferentes soluciones aplicadas al espacio público en Bogotá y los estudios específicos para proyectar en barrios como El Poblado en Medellín, son experiencias importantes, pero deben acoger consideraciones cualitativas desde la complejidad que representa la realidad. El PEOP ejecuta proyectos de inversión, apoyados en diagnósticos cuantitativos que atienden los problemas de transporte, descritos a continuación, sin proponer un plan de desarrollo para el sector que posibilite la movilidad.

Dentro de la estrategia del PEOP de desvincular a las personas del uso de su vehículo para que utilice el transporte público, se advierte que la demanda que se va a atender es un prototipo de personas que viven y se mueven hacia El Poblado, con una cultura de competitividad que va en contravía del impacto esperado con relación a mejores condiciones de movilidad en el sector.

## 2.3 El problema de transporte en El Poblado

**Figura 1.** Municipio de Medellín en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

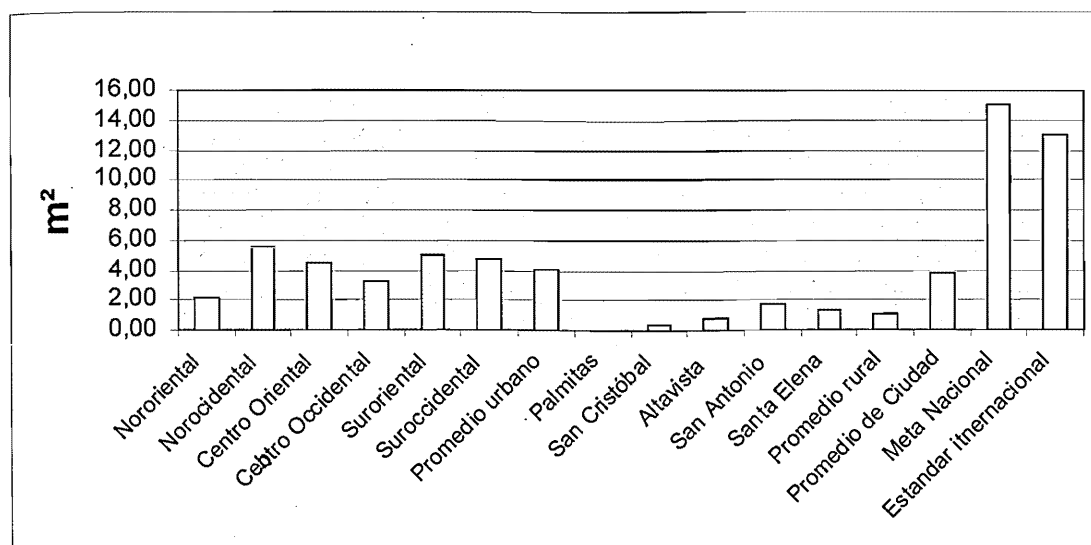


Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Medellín es una ciudad de dos millones de habitantes y centro de un área metropolitana de tres millones (Ver Figura 1). El Área Metropolitana cuenta con más de 7.000 vehículos de transporte público colectivo, más de 27.000 taxis, casi 280.000 vehículos particulares y más de 100.000 motos, dos líneas del Metro de Medellín, los cuales no se encuentran articulados como un eficiente sistema integrado de transporte aún falta integración física, logística, y tarifaria. En cuanto al transporte público colectivo (buses y metro), que realiza 1'324.172 viajes/día, persiste la irracional radialidad de la mayoría de las 126 rutas urbanas y 72 metropolitanas con respecto al centro de la ciudad, que han hecho de éste una gran terminal de buses. La problemática se agrava con la persistencia de la guerra del centavo, la costumbre del “bus arriero”, la obsolescencia del parque automotor (3.893 vehículos con edad promedio de 18 años), un sistema de recaudo ineficiente, la falta de paradas fijas, depósitos y terminales de buses en zonas residenciales y la proliferación del transporte informal (con 754 vehículos, aproximadamente) y una ineficiente operación del servicio de transporte. Todo esto como resultado de la ausencia total de un verdadero Sistema Integrado de Transporte que se enmarque en un Plan Maestro de Movilidad y Transporte Metropolitano, aún en formulación (Encuesta Origen y Destino, Metro de Medellín, 2000).

Por su parte el espacio público en Medellín es deficitario, lo cual incide en la marginalidad social y la segregación de la población que se evidencia en asentamientos humanos con altas densidades. En algunos barrios sobrepasan 700 habitantes por hectárea (14 m<sup>2</sup>/habitante) y se observa un índice crítico de espacio público de 2.23 m<sup>2</sup>/habitante en la zona nororiental, mientras el promedio urbano es de 4.01 m<sup>2</sup>/habitante. La generación de nuevos espacio públicos no es acorde con la demanda y los nuevos proyectos urbanísticos no alcanzan a cubrir los requerimientos propios. Lo anterior se puede apreciar en la Figura 2.

**Figura 2.** Espacio público por habitante en el municipio de Medellín año 2004.



Fuente: Departamento Administrativo de Planeación

El Poblado es una de las 16 comunas del municipio de Medellín que se encuentra ubicada en el sector suroriental de la ciudad, conformada por 23 barrios y con un área total de 1.400 hectáreas. Para el municipio de Medellín y la Comuna 14, se tiene a junio de 2004 una población estimada y por sexo con la siguiente distribución:

**Tabla 1.** Comuna 14 El Poblado, estimación de la población 2004

	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
<b>MEDELLÍN</b>	949.799	1'121.593	2'071.392
<b>EL POBLADO</b>	39.850	51.867	91.717

Fuente: Anuario estadístico metropolitano 2002

Lo anterior indica que en la comuna de El Poblado reside el 4.43% de la población de Medellín, configurando así densidades poblacionales en este territorio de 63.1 hab/ha y de 21 viviendas/ha, lo cual es bajo con respecto al resto de la ciudad, aunque va aumentando fuertemente.

La población en 2004 en la Comuna 14 supera los 91.000 habitantes, 32% de la población de saturación reglamentada en 1977, que según Decreto 459 de 1977 es 200 hab/ha, que para un área de 1.400 hectáreas la densidad permitida sería de 280.000 habitantes.

En el futuro inmediato se visualiza una agudización de los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental en el sector, dado que, con la herramienta de planificación y gestión de los usos del suelo a una escala menor o plan parcial, el plan de ordenamiento territorial permite el aumento de la actual densidad de 65 personas/ha a 500 personas/ha. (PEOP, 2005). El mayor porcentaje de la población actual está distribuida en los estratos 5 y 6 que participan con el 92,8%, de igual forma es importante anotar que existe en El Poblado un 0,8% de viviendas en estrato 1 y 2 (Observatorio del Suelo y del Mercado Inmobiliario-OSMI, 2004).

El sector de El Poblado está aumentando diariamente su densidad poblacional, y la tasa de crecimiento promedio del parque automotor en el Área Metropolitana en los últimos 16 años ha sido de 6.4% anual; en los últimos 10 años ha sido de 8.2% anual y entre 1999 y 2003 ha sido de 7.3% anual (Anuario Estadístico de Antioquia, 2003)

Se estima que El Poblado tiene en promedio 1.5 veh/viv., equivalente a alrededor de 45.000 vehículos privados en la comuna, que para una población de algo más de 90.000 habitantes da una tasa de motorización cercana a 1 automóvil por cada 2 habitantes, cifra similar al promedio de las ciudades europeas.

Según los análisis del equipo asesor del Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado (PEOP) en los temas de movilidad e infraestructura, con la información tomada de la encuesta domiciliaria del Metro de Medellín realizada en el año 2000 y la encuesta domiciliaria Origen y Destino de Área Metropolitana del Valle de Aburrá del año 2005, se obtiene un cuadro comparativo del reparto modal de viajes en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y la Comuna 14.

**Tabla 2.** Reparto modal de viajes Área Metropolitana del Valle de Aburrá 2005 y El Poblado 2004

REPARTO MODAL DE VIAJES COMPARATIVO ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ (AMVA) / EL POBLADO				
MODO DE TRANSPORTE	AMVA 2005		EL POBLADO 2004	
	VIAJES/día	%	VIAJES/2h	%
Bus	1'593.000	32	59.904	45
Metro	376.000	7		
Automóvil	597.500	12	45.370	34
Taxi	546.500	11	4.909	3
Avión	7.500	0	No disponible	
Moto	228.200	5	20.140	15
Escolar	200.000	4		
Bicicleta	45.000	1		
A pie	1'416.300	28	3.372	3
Total	5'010.000	100,0%	133.693	100,0%

Fuente de datos: Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2005) Encuesta Domiciliaria Origen y Destino, Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín; Metro de Medellín (2000) Encuesta Domiciliaria Origen y Destino. Resumen de la encuesta de movilidad en el AMVA año 2000 proyectada a 2004 para El Poblado, todos los modos, todos los motivos (trabajo, estudio, compras, recreación, salud y otros), de 6:00am a 8:00am.

**Tabla 3.** Reparto modal de viajes en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2000

MODO DE TRANSPORTE	VIAJES	%
Transporte público en buses	1.024.175	26,7%
Metro	300.000	7,8%
Taxi	204.459	5,3%
Transporte escolar	177.492	4,6%
Automóvil	505.736	13,2%
Moto	140.315	3,7%
Bicicleta	23.384	0,6%
A pie y otros modos	1.465.939	38,2%
Total	3.841.500	100,0%
Transporte público	1.528.634	39,8%
Transporte escolar	177.492	4,6%
Transporte privado motorizado	646.051	16,8%
Modos no motorizados	1.489.323	38,8%
Total	3.841.500	100,0

Fuente: Metro de Medellín (2000) Encuesta Domiciliaria Origen y Destino.



**Tabla 4.** Reparto modal de viajes en El Poblado, 2004

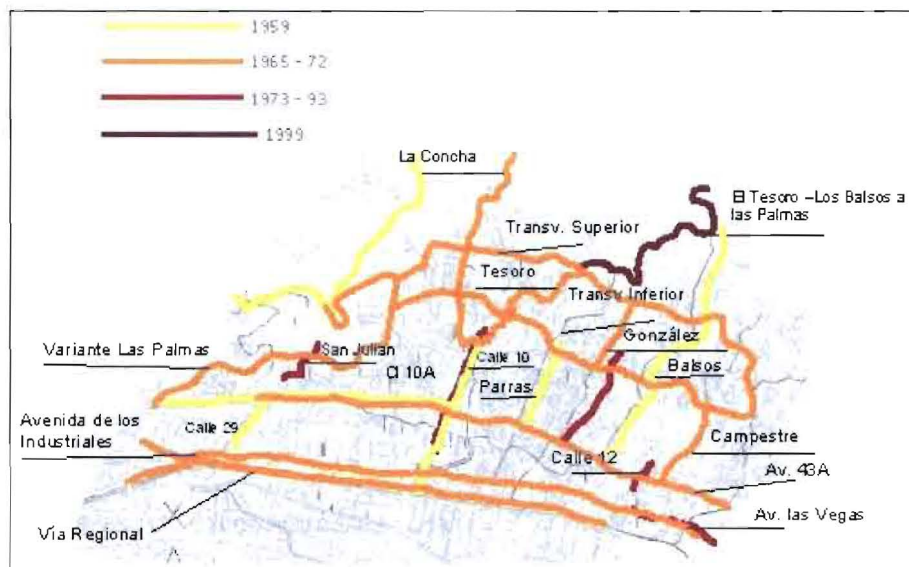
Modo	Cantidad de personas	% del total	Viajes internos al Poblado	% del modo	Viajes llegan al Poblado	% del modo	Viajes salen del Poblado	% del modo
Transporte. Público	59.904	44,8%	682	1%	53.856	90%	5.366	9%
Automóvil	45.370	33,9%	8.161	18%	24.125	53%	13.083	29%
Taxi	4.909	3,7%	160	3%	4.188	85%	561	11%
A pie	3.372	2,5%	1.275	38%	1.544	46%	553	16%
Otros	20.140	15,1%	2.598	13%	13.004	65%	4.538	23%
Total	133.693	100%	12.877	10%	96.716	72%	24.100	18%

Fuente: Metro de Medellín (2000) Encuesta Domiciliaria Origen y Destino. Resumen de la encuesta del Área Metropolitana del Valle de Aburrá de movilidad del año 2000, proyectada a 2004, para El Poblado. Todos los modos, todos los motivos (Trabajo, estudio, compras, recreación, salud y otros) de 6 a 8 A.M

En la Tabla 4 se aprecia el alto porcentaje de viajes en vehículo privado (34%), cerca del transporte público (45%), con la diferencia de que los viajes en buses se hacen en menos vehículos. Mientras que en el área metropolitana el porcentaje de viajes en automóvil es del 12% en el Poblado es cercano al 34%. Los viajes a pie en El Poblado son minoría (3%), cuando en el área metropolitana son mayoría (28%); esto se agrava aún más por la deficiencia y escasez de andenes y por la limitada posibilidad para estimular el modo caminar en las personas. El 1.5% del total de las personas que viajan internamente en hora pico en el sector lo hace en modo a pie, que comparado con el 28% en promedio en el área metropolitana representa el potencial de personas a seducir en la zona.

En la Figura 3 se observa la evolución de la malla vial en el sector. En el Anexo 1 se presenta el desarrollo de la infraestructura vial de El Poblado y una relación con la movilidad (Vargas, A. 2002).

**Figura 3.** Evolución de la red vial en la Comuna del Poblado 1959-2003.



Fuente: Componente movilidad - Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado, 2005

Los indicadores de arterias por habitante y colectora por habitante han disminuido a la tercera parte con respecto a 1973, mientras que la motorización por habitante se ha triplicado en la ciudad en el mismo periodo (Ver Tabla 5).

**Tabla 5.** Evolución de la red vial en El Poblado y de la motorización privada en la ciudad.

AÑO	POBLACIÓN (hab.)	ARTERIAS (Km.)	COLECTORAS (Km.)	Km./10.000 hab.		MOTORIZACIÓN CIUDAD (veh/hab)
				ARTERIAS	COLECTORAS	
1959	20.000	3,0	1,9	1,5	1,0	1:30
1973	25.000	19,9	26,6	8,0	10,6	1:28
1993	57.000	20,4	27,5	3,6	4,8	
2003	90.000	21,2	31,2	2,4	3,5	1:8

Fuente: Línea movilidad infraestructura Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado, 2005. Nota: La motorización privada incluye autos y motos

La comuna de El Poblado, con un área 14 km<sup>2</sup>, tiene un 7% de área vial (calzadas) con unos 130 km de malla vial, discriminada de la siguiente forma: autopista 4,6 km, vías arteriales 17 km, colectora 30,1 km y de servicio 70,1 km.

Si se analiza la situación de la comuna El Poblado, teniendo en cuenta la expresión de Smeed (1968), que relaciona la capacidad de la malla vial para albergar un número N de vehículos en la hora pico, según la velocidad de circulación, el área de la zona y el porcentaje destinado a entradas o salidas (nivel de accesibilidad), se tiene el flujo vehicular que permite definir la capacidad de la malla vial.

$$N = \left[ 256.430 - 190 * v^2 \right] * j * f * A^{\frac{1}{2}}$$

N = número de vehículos que pueden entrar por hora en un área A

V = velocidad promedio en Km/h

A = área en Km<sup>2</sup>

f = fracción de la superficie destinada a vías

j = fracción del espacio vial (fA) que está destinado para entrar o salir al área. (una de las dos).

La capacidad de la malla vial en vehículos equivalentes por hora (N) de una zona se mide por la relación que existe entre el área de vías y el área total de la zona (f) o fracción de superficie destinada a vías, la velocidad en km/h (v), un coeficiente (j) o fracción del espacio vial que está destinado para entrar o salir al área y el área de la zona en Km<sup>2</sup> (A).

**Tabla 6.** Capacidad de la malla vial usando expresión Smeed.

Todo el flujo (dejando capacidad para n buses + taxis)							
V km/h	j	f	A km <sup>2</sup>	N veh equiv./h	N1 Buses/h	N2 Taxis/h	N3 Autos/hora N-2.5(N1)-N2
20	0,5	0,071	14	23.900	700	1.000	21.100
22	0,5	0,071	14	21.800	700	1.000	19.000
25	0,5	0,071	14	18.200	700	1.000	15.400
27	0,5	0,071	14	15.600	700	1.000	12.800

Fuente: Línea movilidad infraestructura Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado, 2005.

De la Tabla 6 se puede deducir que se está operando prácticamente en la capacidad; la capacidad aumenta si se disminuye la velocidad, pero menores velocidades son síntoma de niveles de servicio cercanos a la saturación. Según fórmulas usadas en otras ciudades por Smeed, que calcula la capacidad de la malla vial a diferentes velocidades, a una velocidad de 27 km/h pueden entrar a la zona unos 15.000 veh/hora, y apenas unos 12.000 autos/hora (suponiendo que los viajes en taxi y bus se realizan en 1.000 taxis/hora y unos 700 buses/hora), y para el año 2004 se tenían más de 10.000 autos/hora (sin incluir los que se mueven dentro de El Poblado) lo cual está muy cerca de la capacidad vial de los accesos, como se explica a continuación.

Los accesos a El Poblado sólo tienen 19 carriles, lo que da una capacidad próxima a 13.300 autos equivalentes/hora (700 autos equivalentes/hora/carril), que al restarle taxis y buses da una capacidad residual para autos próxima a 10.500, razón por la cual se presentan los altos niveles de congestión en la hora pico, lo que obliga a reducir la velocidad incluso a menos de 15 km/h como se observó en algunas mediciones del año 2003 sobre la avenida El Poblado. Con las obras propuestas por el Plan Poblado se aumentarán los accesos en 6 carriles (Avenida 34, conexión al sistema del Río de la calle 21 – La Frontera y de la loma de los González), lo cual mejorará un poco la capacidad de acceso al área.

Es utópico pensar que si se duplicara la superficie que se destina a las vías (y por lo tanto el número de accesos a la zona) cambiaría la situación, ya que se llegaría a una capacidad aproximada de 26.600 autos equivalentes/hora. Sin contar los taxis y buses, deja una capacidad residual para los autos de 23.800, y hoy hay 10.000 autos aproximadamente, por tanto quedaría un margen en la capacidad de 13.800 autos/h, y en este límite se conservaría un nivel de servicio con una velocidad de 29 km/h. Pero ¿a qué costo, y por cuánto tiempo, considerando el incremento en el número de viviendas y sobre todo de los centros de comercio y servicios?. Con el agravante de que el cálculo de estas cifras de capacidad pasa por la condición de que las vías están conectadas, condición que no se cumple en gran parte del área considerada.

La principal causa de la congestión no sólo es la escasa capacidad vial, sino también el uso indiscriminado del automóvil y la poca organización de las rutas de buses. Además, el problema se agrava por la poca costumbre de caminar para realizar viajes de corta longitud. Ahí existe un gran potencial al considerar por ejemplo el 10% de viajes que se realizan dentro de El Poblado que en su gran mayoría utilizan el automóvil y la moto; si se realizaran algunos a pie, aliviarían la congestión.

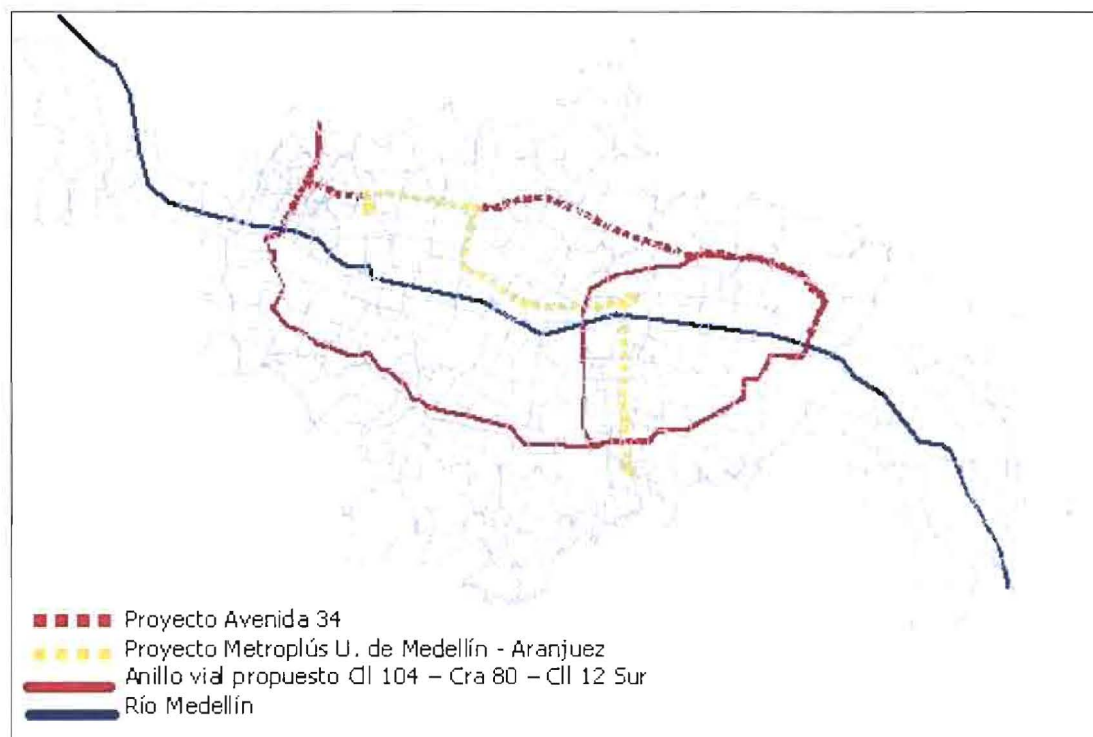
En el sector las relaciones de movilidad en automóvil en dirección norte-sur en El Poblado son más de 6 veces las relaciones occidente-oriental. Sin embargo, considerando que muchos viajes a municipios del sur y al noroccidente les queda más expedito tomar la Avenida Regional, se crean necesariamente movimientos por las lomas en sentido oriente-occidente.

El proyecto de La Avenida 34 cumplirá dos funciones: será una transversal para movimientos norte-sur, pero a la vez hará las veces de dos lomas porque bajará, en sentido oriente-occidente, el tránsito a la Avenida Las Palmas hacia San Diego y a la Avenida 80 en su conexión con La Aguacatala, pues no debe olvidarse que la Avenida 34 conforma un anillo que se cierra con Las Palmas y La 80, que a su vez hará parte de un gran anillo de la ciudad que conformaría con toda la Avenida 80 y con una futura prolongación de la Avenida 34 hacia el centro de la ciudad, tal como se observa en la Figura 4.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SEDE MEDELLÍN  
DEPTO. DE BIBLIOTECAS  
BIBLIOTECA "EFE" GÓMEZ

**Figura 4.** La Avenida 34 en el contexto de la malla vial de El Poblado y la ciudad de Medellín



Fuente: Componente movilidad - Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado, 2005

La Avenida 34 tiene un potencial de más de 2100 autos+taxis/hora y unos 60 buses/hora. Como la capacidad de una calzada semaforizada no supera los 1.400 autos/hora, es muy probable que una vez se ponga en funcionamiento la primera calzada de la avenida, ésta quede saturada, por lo que será necesario construir casi inmediatamente la segunda calzada.

En términos de personas por la Avenida 34 podrían movilizarse 4.800 personas/hora en 1800 autos, 300 taxis y 60 buses (suponiendo 1,2 pers/auto, 1 pers/taxi y 40 pers/bus). El 50% de las personas se movilizarían en buses, por lo que vale la pena proveer un espacio exclusivo para el transporte público, aunque éste volumen todavía no sea suficiente para una troncal concesionable de Metroplús. La Avenida 34 descongestionará en parte las Avenidas El Poblado y Las Vegas en los flujos que se dirigen hacia el resto de Medellín y los municipios del sur, como Envigado. Además los vehículos que hoy bajan o suben por

las lomas se desviarán en parte por la Av. 34 haciendo que una parte de dichas lomas se vea descongestionada.

A pesar de todo, la ampliación de la vía Las Palmas, la construcción de la Avenida 34 y los broches previstos para mejorar la situación actual, no serán suficientes para satisfacer la movilidad futura si no se cambia el modelo de movilidad hoy presente, basado en la dependencia del vehículo privado. Es por esto que tanto por la Avenida 34 como el resto de las vías arteriales y colectoras, debe definirse un mejor servicio de transporte público que el actual y se debe priorizar la movilidad peatonal.

A finales de noviembre de 2004 la Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín) realizó una encuesta entre 176 familias del Poblado, para medir su posible comportamiento cuando se implantara el “Pico y Placa” en Febrero de 2005.<sup>1</sup>

Se investigaron los efectos del racionamiento del uso del automóvil en horas pico (“Pico y Placa”) combinado con mejoras al servicio de transporte público urbano en el sector de El Poblado mediante la creación de nuevas rutas de buses, con tarifas integradas al sistema Metro. Las nuevas rutas debieran suponer un incremento en el número de usuarios de transporte público, debido a la restricción del vehículo particular y el incentivo de la integración física y tarifaria. Por su pertinencia para la presente investigación a continuación se presenta un resumen del trabajo basado en “preferencias declaradas” y los principales resultados (Sarmiento, Mejía, 2005).

Antes, conviene exponer el panorama general del transporte en Medellín. El Área Metropolitana del Valle de Aburra en el 2004 contaba con aproximadamente 3 millones de habitantes, con cerca de 7.000 vehículos de transporte público tipo bus, buseta o microbus, 27.000 taxis, 280.000 autos y alrededor de 100.000 motos. De los 3,8 millones

---

<sup>1</sup> El estudio hace parte de la investigación “Estrategias Tarifarias y/o Racionamiento del Uso del Vehículo Particular. Caso El Poblado” que se adelantó entre mayo de 2004 - mayo de 2005, dirigida por los profesores Iván Sarmiento y Ángela Mejía de la Escuela de Ing. Civil de la Facultad de Minas.

de viajes diarios realizados en el año 2000, el 45 % se realizan en modos colectivo o público tipo bus, metro, taxi y bus escolar, cerca del 38 % se mueve a pié, y sólo un 17 % en modos privados. En el año 2005, de los 5 millones de viajes el 28% se mueve a pié, lo que muestra una disminución del 10% de los viajes a pié, entre el 2000 y 2005. Contabilizando sólo los modos motorizados en el 2005 (3,4 millones de viajes), el transporte público, incluyendo el taxi y el escolar, mueve cerca de un 72,5 % y los modos particulares el 27,5%.

Si se trata de plantear un sistema integrado con viajes de solo buses y metro, la movilidad de estos modos representa el 56 % de los viajes motorizados (1,3 de los 2,4 millones de viajes motorizados). Esto es aún poco para el potencial de viajes de la ciudad, pues la tasa de viaje por habitante es de 1,3, mientras que en otros países es cercano a 2 viajes por habitante.

En el Valle de Aburrá empezó a operar un Metro (26 km y 26 estaciones) en 1995, moviendo sólo 300 mil pasajeros/día. Existen pocas rutas integradas sin sistema tarifario unificado, y actualmente se está planeando nuevas rutas de mediana capacidad y carril exclusivo similar al que opera en la ciudad de Bogotá. Pero como se anotó anteriormente, eso no será suficiente para frenar la congestión.

En Medellín, se decidió aplicar, a partir de febrero de 2005, una restricción a la circulación de automóviles particulares en los períodos pico de la mañana y la tarde en días laborables. La medida es conocida como “Pico y Placa” y se aplica cada día al 20% de los automóviles según el último dígito de su placa.

Del importante crecimiento del parque automotor, se ha derivado un aumento de los problemas de tráfico tanto en el sector de El Poblado como en la ciudad. En general el estudio referido anteriormente analizó la demanda de transporte de pasajeros en los corredores viales, con el fin de intentar determinar la respuesta de la demanda de transporte de pasajeros en bus ante la posibilidad de conexión al Metro y una reducción en los precios del transporte público colectivo debida a una integración de tarifas entre las empresas que prestan este servicio.



El estudio “Estrategias Tarifarias y/o Racionamiento del Uso del Vehículo Particular. Caso El Poblado” buscó predecir los efectos que tendrían el “Pico y Placa”, especialmente en sectores de la ciudad como El Poblado, donde el uso de autos es crítico en cuanto a la alta tenencia de éstos y los niveles de congestión que se presentan. Además, ante el hecho, ampliamente aceptado, de que el transporte público es el modo más eficiente para absorber una demanda de viajes creciente, se decidió investigar los efectos de posibles mejoras en el servicio de transporte público urbano de El Poblado al tiempo que se aplicaba el “Pico y Placa”. Para investigar tal efecto se diseñó un experimento de Preferencias Declaradas (PD); esta metodología se basa en la definición de situaciones hipotéticas que permiten considerar alternativas nuevas. En el experimento se presentó un servicio de transporte público con nuevas rutas de enlace al sistema de Metro que existe en la actualidad. Además se planteó la posibilidad de pagar un peaje urbano en vez de la aplicación de restricciones de uso.

De las encuestas que resultaron aceptables se obtuvieron como principales resultados las siguientes opciones que utilizarían las personas cuando tengan la restricción:

**Tabla 7.** Resultados del reparto modal de los usuarios con Pico y Placa. Encuesta preferencias declaradas.

OPCIÓN ELEGIDA	CON RUTAS INTEGRADAS	SIN RUTAS INTEGRADAS
Bus actual	3%	11%
Microbus integrado+metro	28%	0%
Taxi	28%	40%
Taxi+metro	2%	7%
Irse con otra persona en carro	21%	15%
Otra	18%	18%

Fuente: “Estrategias Tarifarias y/o Racionamiento del Uso del Vehículo Particular. Caso El Poblado”, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 2005.

La columna “Con rutas integradas” muestra los porcentajes en caso de que la administración municipal implemente las rutas integradas al Metro que ha prometido. En caso contrario, el 28% de usuarios con restricción que usarían tales rutas integradas pasarían al taxi, principalmente. Cuando los habitantes de El Poblado no tengan la

restricción prefieren en un 85% usar su carro y no las rutas integradas, que sólo captarían un 10% de los que pueden usar el carro.

De aquí se puede concluir que unas rutas integradas al Metro son bien vistas por los pobladores de El Poblado siempre que ofrezcan buen tiempo y calidad, teniendo en cuenta que el Metro en el sentido sur –norte en la mañana no va lleno y en las tardes en el sentido norte-sur tampoco. Se confirma este hecho con fotografías mostrando la ocupación en ambos horarios, estas fotografías fueron mostradas a cada uno de los encuestados para que vieran cómo es el funcionamiento de este medio de transporte, ya que muchos de ellos nunca lo han utilizado.

Debe advertirse que el alivio de congestión que produce la reducción del 20% de automóviles por el “Pico y Placa” será en parte disminuida por el incremento en el uso del taxi el cual, al captar casi una tercera parte o la mitad de los que tienen restricción, hará que el uso del taxi, que hoy es del 11% de los viajes que salen de El Poblado, pase a más del 16% o 20%, dependiendo de si las rutas integradas funcionan o no. Esto puede llevar a que el alivio neto de la congestión apenas sea de la mitad del pretendido con la medida.

También es importante destacar que cerca del 20% de los usuarios con restricción están decididos a compartir el viaje con otra persona, y que casi el 18% de los viajeros con restricción están decididos a hacer otras cosas: caminar, cambiar de horario, o no saben aún qué harán.

En resumen, el resultado fue que el 28% de los viajeros con restricción en el auto particular utilizarían las rutas integradas al Metro independientemente de su intervalo de paso entre 10 y 15 minutos y tarifa en un rango de 1200 a 1500 pesos, que otro 28% utilizaría el taxi, y el resto se iría con otras personas (21%) o cambiaría de horarios o haría otra cosa (18%); muy pocas personas utilizarían el bus actual (2%). Estos resultados varían a favor del uso del taxi (40%) si las rutas integradas no funcionaran.

## **2.4 La multidimensionalidad del problema**

Dadas las propuestas convencionales aplicadas para el racionamiento, regulación y control de tráfico y el alcance limitado por las variables consideradas: espacio, tiempo y

costo se encuentra como resultado un modelo insostenible que debe analizarse desde una perspectiva más amplia. Otras propuestas incluirán nuevas variables para repensar y reconstruir una formulación hacia el uso óptimo del espacio público con investigaciones que incluyan la dimensión de la movilidad. Para arrimar el problema del transporte a la movilidad es necesario tener en cuenta el aspecto socio-cultural y para buscar solución a éste debe mirarse el espacio público pasando por la dimensión ambiental - la persona como parte de la naturaleza- y social - la convivencia.

Se presenta entonces el aporte de las otras disciplinas para entender la materialización de este nuevo reto, donde se requiere una mayor exigencia social, teniendo en cuenta la complejidad. Argumentando que el problema de la movilidad está por fuera de una disciplina solo cuantitativa (la propia disciplina de la ingeniería) y como el concepto de movilidad no se ha asimilado completamente se pasa a un aspecto cualitativo y se entra a las dimensiones, política, urbana y social.

#### **2.4.1 Dimensión sociológica (actitudes - convivencia)**

Las dificultades de acceso y desplazamiento del colectivo en la ciudad se enfrentan desde soluciones individuales. Es necesario aceptar el hecho de que las soluciones individuales ya produjeron resultados que se agotaron y deben complementarse con soluciones colectivas. Por esto la importancia de la convivencia ya que las soluciones son con los otros. El problema no se solucionará sólo desde lo técnico, así se tengan todos los recursos a disposición.

La movilidad incluye otras variables como características del sector y cambios socio – culturales como condicionamientos sociales con patrones de consumo. El alto nivel económico en el sector de estudio exige soluciones equivalentes, no es suficiente cualquier espacio público o cualquier alternativa, ésta debe ser de alto nivel, con un alto costo, pero que resulte de una propuesta sólida y coherente.

*“.....En vez de concebir la realidad uniformemente, la investigación cualitativa la considera como cambiante; en lugar de buscar la disminución de la variedad, intenta en primer lugar demostrar la diversidad; en vez de buscar el mínimo común denominador, está a la búsqueda de la multiplicidad. Es esto lo que le da prestigio a la metodología y la práctica que produce. “Conciban la ciudad como un laboratorio”, aconseja Prak a sus estudiantes en los mejores días de la Escuela de Chicago. La idea mantiene su atractivo. De esta manera, se puede captar la sociedad como un sistema vivo que se autoorganiza, que se transforma mientras evoluciona y que se preserva adaptándose.” (Deslauriers, 2004)*

Se habla de ofrecer una movilidad a una población no homogénea y con desequilibrio económico ubicada en el sector de El Poblado, dentro de la que se encuentra, los que no tiene capacidad de utilizar las herramientas creadas para una movilidad de alto nivel (empleados, estudiantes, niños, ancianos, amas de casa), entendida como posibilidad de transporte, comunicación, recreación o comodidad en los servicios con variables instaladas que usarlas tiene un alto costo y permiten la analogía de la discriminación social a la población pobre en el sector, con la discriminación racial Surafricana a la población negra, que generan exclusión social desde el desarrollo y el crecimiento que se impone en el sector. Estos habitantes excluidos no tienen posibilidad de acceder a los servicios y consumos ofrecidos lo que finalmente trae aislamiento social que imposibilita la convivencia.

El mundo de los “pobres” está definido por los sicarios y atracadores que roban o matan por vicio o por necesidad, por los drogadictos que delinquen para poder consumir, por los narcotraficantes cuando se describen como emergentes, pobres sin clase, que por mucho dinero que tengan nunca dejarán de ser lo que son, por los milicianos, los jóvenes de barrio popular, por los guerrilleros o paramilitares que son los pobres del campo; los diferentes, en tanto portadores de otro pensamiento, cultura, práctica o estilo de vida. (Villa M. y otros, 2003: 131).

En la descripción de este grupo se identifican atributos propios, no un estado de pobreza sino una esencia, la de ser pobres. Carentes no sólo de ingresos y bienes, sino de cualidades, lo que los coloca por debajo del estándar del resto de la población y también lejanos del estatus de ciudadanos, habitantes que quieren aprovechar las ventajas

urbanísticas que ofrece el sector (Villa M. y otros, 2003: 131). El hecho de ser “pobre” no tiene una connotación adicional a no tener dinero.

El grado de desconfianza creado de los ricos hacia los pobres, dentro de esta propuesta social, se sostiene desde fomentar la dispersión de los “pobres”. Los habitantes del sector buscan protección, dentro de las unidades cerradas mediante la instalación de una serie de dispositivos tecnológicos que incluyen mallas eléctricas, perros guardianes, cámaras y circuitos cerrados de televisión, todo esto hace parte de la materialidad de estas nuevas fortalezas, (Villa M. y otros, 2003: 150) que en realidad es frágil, crea segregación, trae indisposición dentro de la sociedad hacia su vecino y ruptura del tejido social que lleva a individualismo. Es la capacidad de consumir, por ejemplo en seguridad, un indicador del estatus social.

Es la exclusión la que está produciendo el efecto negativo en el sector, son la discriminación, la falta de oportunidades, el exceso de consumo entre otros los que están mostrando una sociedad inestable dentro de unas murallas reales o imaginarias generando lugares inaccesibles, inapropiables o inutilizables. Condición apoyada por las características de discontinuidad que tiene la malla vial en la zona.

#### **2.4.2 Dimensión urbanística (espacio público)**

Es necesario que la propuesta urbanística de un proyecto incorpore las diferentes variables espaciales, sociales, económicas y políticas con el objeto de generar lugares con continuidad urbana, a favor de la vida para procurar proyectos que traigan organización social, donde se distribuya el recurso y que esto traiga mejor calidad de vida a mayor población.

Se hace necesario ampliar la noción de movilidad como un problema urbano con espacialidad, distribución y actividad en el espacio. Se tiene en cuenta la configuración de la ciudad, considerando los patrones de organización que hacen que los habitantes estén en actividad con accesibilidad, que admita el uso de diferentes modos de transporte por ejemplo a pie y en bicicleta (viajes cortos) con equilibrio y diversificación.

*“Entre las estrategias de planeamiento sensible al problema del transporte se incluye: los tejidos urbanos compactos, con variadas mezclas de usos (de modo que los lugares donde uno vive, trabaja, aprende y se divierte estén situados a distancias cómodas para el desplazamiento a pié o en bicicleta); densidades suficientemente altas para justificar sistemas de transporte público; y la incorporación de las infraestructuras de telecomunicaciones mas avanzadas” (Ruano, 1999).*

La movilidad se mezcla con lo social, en el lugar donde se produce, el espacio público (el espacio real, físico y tridimensional) donde las actividades coexisten, se realizan los desplazamientos en los diferentes modos y aparecen los problemas prácticos cualitativos; se viven las restricciones, los miedos, prejuicios, peligros y lógicas de consumo.

### **2.4.3 Dimensión Político – administrativa**

El aspecto político está relacionando las líneas de acción, de una dirección que se ha dado con elección de objetivos y de medios adecuados y de esta manera El Poblado hace parte de la plataforma de competitividad de Medellín con dinámica e incursión en nichos de mercado conectados con el mundo global, como son: el sector inmobiliario (vivienda, hoteles, lugares para la diversión y el ocio), el diseño (moda, gráfico, arquitectónico, y del arte) y la red informática (El Poblado en la Red).

Se percibe una tendencia de cambio y consolidación de usos en el sector, como posibilidad de encontrar un nuevo polo comercial, financiero y de conectividad (con el aeropuerto José María Córdova) con la expansión hacia la subregión del oriente cercano.

*“En menos de 10 años, la zona se empezó a poblar de varios corporativos de empresas trasnacionales y mexicanas que encontraron en la Santa Fe un entorno idóneo para desarrollarse e inscribirse en el mundo global de los negocios. Simultáneamente inició en la zona el desarrollo del Centro Comercial Santa Fe, el más grande de Latinoamérica que atrajo importantes cadenas internacionales y facilitó el proceso de población de este fraccionamiento con el surgimiento de grandes proyectos inmobiliarios, algunos de ellos realizados por destacados arquitectos mexicanos”. [http://www.ciudadmexico.com.mx/zonas/santa\\_fe.htm](http://www.ciudadmexico.com.mx/zonas/santa_fe.htm)*

La zona de Santa Fé al noroeste de Ciudad de México, ver Figura 5, es un sector que se desarrolla como un centro de negocios, con la infraestructura necesaria para que funcione como tal. Este sector presenta características topográficas similares a El Poblado, ver

Figura 6, y bajo estas condiciones también posee un insuficiente transporte público, causa, entre otras, por la cual las familias jóvenes de altos ingresos han decidido establecerse de nuevo en las colonias céntricas, aprovechando las ventajas que estas ofrecen y por tanto se está presentando el traslado a otros sectores de las personas que allí residen.

**Figura 5.** Santa Fe - Ciudad de México.



**Figura 6.** El Poblado – Medellín.



La multidimensionalidad es un ejercicio para dimensionar socialmente la movilidad, describir el espacio público y para mostrar la función del poder con la participación que en él toman los ciudadanos en las líneas de acción dirigidas a elegir objetivos y medios para lograrlos.

## CAPÍTULO 3: Movilidad y espacio público en El Poblado

Se trata de describir el espacio público en El Poblado en cantidad, distribución y calidad, su uso físico y atraktividad. Se trata de buscar cómo es y cómo se concreta el espacio público que existe hoy en la zona de estudio, dónde se hace la ubicación teórico-conceptual y explorar diferentes dimensiones sin separarse de sus componentes e identificar dónde está la contradicción principal de análisis, como problema central. Desarrollando una idea cuantitativa de la posibilidad de aporte al problema de movilidad, cuantificando el potencial del espacio público y su relación con la infraestructura de movilidad.

### 3.1 Definiciones del espacio público

La Legislación colombiana - Ley 9 de 1989 define espacio público así:

*“entiéndase por espacio público el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes.*

*Así, constituyen el espacio público de la ciudad las áreas requeridas para la circulación tanto peatonal como vehicular, las áreas para la recreación pública, activa o pasiva, para la seguridad y tranquilidad ciudadana, las franjas de retiro de las edificaciones sobre las vías, fuentes de agua, parques, plazas, zonas verdes y similares, las necesarias para la instalación y mantenimiento de los servicios públicos básicos, para la instalación y uso de los elementos constitutivos del amoblamiento urbano en todas sus expresiones, para la preservación de las obras de interés público y de los elementos históricos, culturales, religiosos, recreativos y artísticos, para la conservación y preservación del paisaje y los elementos naturales del entorno de la ciudad, los necesarios para la preservación y conservación de las playas marinas y fluviales, los terrenos de bajamar, así como de sus elementos vegetativos, arenas y corales, y en general, por todas las zonas existentes o debidamente proyectadas en las que el interés colectivo sea manifiesto y conveniente y que constituyen por consiguiente zonas para el uso o el disfrute colectivo.”*



por su parte el Decreto 1504 de 1998, que adoptan los planes parciales, define el espacio público como el conjunto de inmuebles públicos, los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados distribuidos por naturaleza, uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes

En este decreto el espacio público comprende elementos como:

- Los bienes de usos públicos, es decir, aquellos inmuebles de dominio público cuyo uso pertenece a todos los habitantes del territorio nacional, destinados al uso o disfrute colectivo.
- Los elementos arquitectónicos, espaciales y naturales de los inmuebles de propiedad privada, que por su naturaleza, uso o afectación, satisfacen necesidades de uso público.
- Las áreas requeridas para la conformación de un sistema de espacio público.
- Se diferencian los espacios públicos; compuestos por espacios libres y viales, donde la jerarquización de espacio público se divide en cuatro:
  - Sistema de espacios libres, compuesto por parques y espacios de ocio cultural y recreativo.
  - Sistema sectorial de espacios libres, compuesto por parques deportivos, plazas y plazoletas.
  - Red viaria general compuesta por vías segregadas como autopistas y autovías, avenidas, paseos y calles comerciales y de acceso.
  - Red viaria sectorial, compuesta por calles residenciales, callejones y plataformas de estacionamiento.

En él se define, el déficit cuantitativo y cualitativo frente al espacio público, para los planes de ordenamiento territorial.

### **3.1.1 El déficit cuantitativo**

Es la carencia o insuficiente disponibilidad de elementos de espacio público con relación al número de habitantes permanentes. Para el caso de lugares turísticos con alta incidencia de población flotante, el monto de habitantes cubiertos debe incorporar una porción correspondiente a esta población turística.

La medición del déficit cuantitativo se hará con base en un índice mínimo de espacio público efectivo (proyectado en este decreto como 15m<sup>2</sup> por habitante), es decir el espacio público de carácter permanente conformado por zonas verdes, parques, plazas y plazoletas.

### **3.1.2 El déficit cualitativo**

Está definido por las condiciones inadecuadas para el uso, goce y disfrute de los elementos del espacio público que satisfacen necesidades colectivas por parte de los residentes y visitantes del territorio, con especial énfasis en las situaciones de inaccesibilidad debido a condiciones de deterioro, inseguridad o imposibilidad física de acceso cuando este se requiere y al desequilibrio generado por las condiciones de localización de los elementos con relación a la ubicación de la población que los disfruta.

## **3.2 El espacio público en El Poblado**

Para el caso particular de El Poblado el espacio público está constituido esencialmente por la calle, no son los espacios verdes, se relaciona principalmente con las zonas de circulación tanto peatonal como vehicular y no con los parques o áreas para la recreación pública que en su gran mayoría sólo corresponden a intersticios que o no son apropiables o no son utilizables al encontrarse encerrados (entre lotes particulares o por mallas de cerramiento) o no ofrecer seguridad a los usuarios. Hay que empezar a crear las condiciones para mejorar la accesibilidad y cumplir con la Ley 9 de 1989.

Debe tenerse en cuenta que las vías públicas son actualmente, y en toda la ciudad, zonas inseguras y es en estas zonas donde se presentan principalmente los atracos y con mayor frecuencia que en las zonas de uso residencial, ya sea cerrada o no pues la seguridad no es la malla sino el control que trae la dinamización del espacio público como consecuencia de mantener un flujo armónico entre el peatón, el vehículo y las actividades de primer piso y por ende no cabe considerar las vías solamente para una rápida conectividad entre un origen y un destino, pues se interrumpe así la actividad urbana donde debe posibilitarse viajar con una accesibilidad adecuada, vista como facilidad de comunicación de un punto con su entorno.

Aunque el deseo expresado por la comunidad, en los comités consultivos de el Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado, es que se busquen soluciones al problema de la congestión, sin considerar la renuncia al uso de su vehículo. La pretensión de este estudio es explorar diferentes posibilidades en el espacio público para construir una solución que ofrezca otras alternativas a la movilidad de los habitantes del sector y así se llegue a conseguir por ejemplo disminuir los roces entre las personas, se mejoren las relaciones y se aumente la interacción, disminuyéndose en consecuencia el individualismo tan presente en el sector, o liberar espacio vial que pueda posteriormente ocuparse (en una franja) para la movilidad peatonal.

El urbanista Luis Fernando Arbeláez, presenta un análisis al periódico El Colombiano del 20 de mayo de 2006, en el artículo “Hay vida de barrio por cuenta del álbum Panini”, que describe como El Poblado se encuentra habitado por gente desconocida que no se saluda ni en el ascensor, que si acaso encuentra en un centro comercial o en la Misa la posibilidad de verse con los demás vecinos y que por estos días sufre un vuelco en las relaciones sociales por cuenta de la colección mundialista de Panini. Y a continuación cuestiona: “¿Cuándo se había visto en El Poblado tanta gente en tertulia y sentada en los andenes, distinta a la que va a tomar trago al Lleras? ¿Cuándo, que no fuera por marchar contra la transversal intermedia?

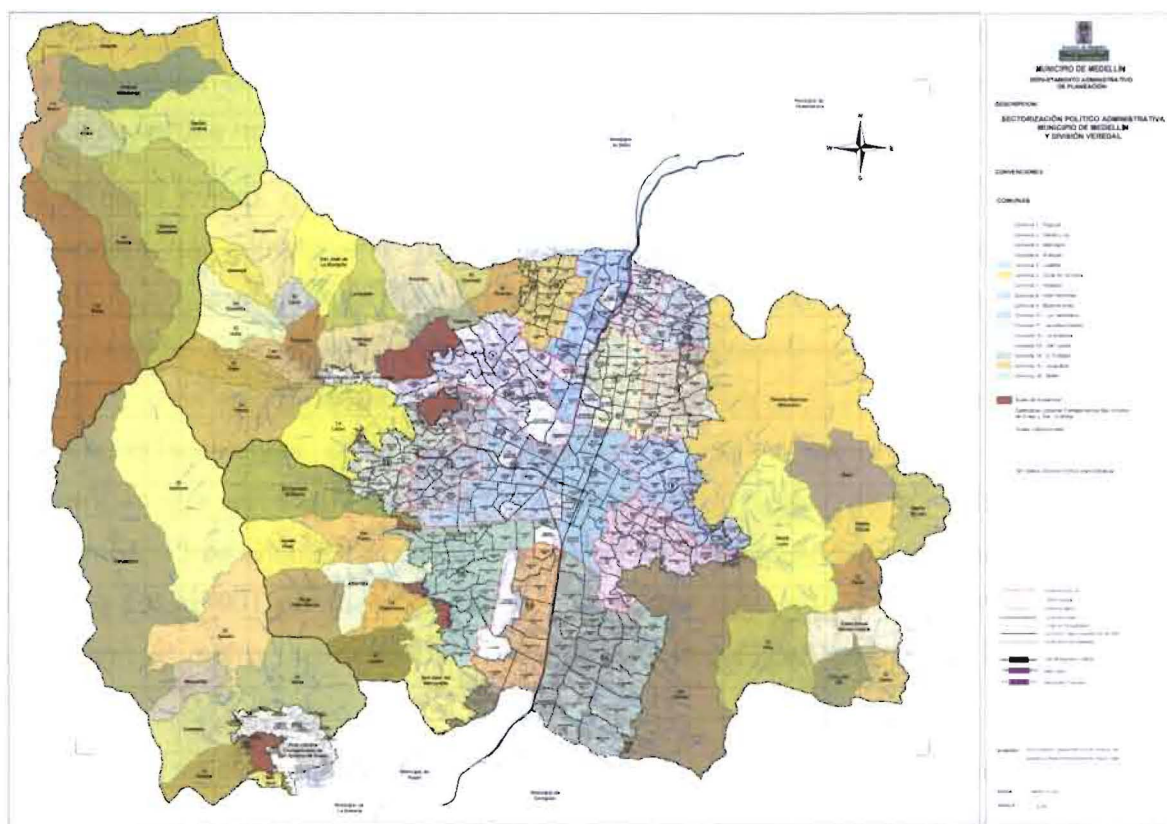
El arquitecto Arbeláez comenta cómo desde hace muchos años en El Poblado predominan las unidades cerradas que niegan la vida de barrio, con guetos que reducen la cotidianidad de la gente a las mallas, el portero y los carros. Y finalmente resalta la importancia que tiene que la gente de un barrio se encuentre, soportándolo en que eso da sentido de comunidad.

### **3.3 Descripción de la zona de estudio**

Medellín pertenece a un área metropolitana con una población aproximada de tres millones de habitantes, ubicada en un valle estrecho y escarpado, con una marcada diferenciación entre sectores sociales y un alto número de asentamientos informales en la periferia de la ciudad. En materia de transporte, cuenta con un corredor multimodal a lo largo del eje longitudinal formado a lado y lado del río canalizado, donde están ubicados la principal arteria vial y el sistema de transporte masivo ferroviario Metro.

Como en la mayoría de ciudades de Latinoamérica, existen altos niveles de desigualdad y diferenciación socio-espacial. El sector de El Poblado, localizado en el sur oriente de la ciudad con un área de 1400 ha. y una población de 91.000 habitantes, es el lugar de residencia casi exclusivamente de los estratos altos (93% en los estratos 5 y 6). Se desarrolló fuertemente a partir de cambios normativos en 1990, principalmente con base en edificios aislados en altura, junto con el desplazamiento hacia este sector del centro de negocios y nuevos centros comerciales.

**Figura 7.** Sectorización político administrativa municipio de Medellín y división veredal.



Fuente: Alcaldía de Medellín.

El Plan Especial de Ordenamiento de El Poblado PEOP, dentro de los Aspectos Generales y Diagnóstico en el Eje ,Espacio Público y Equipamientos realizó una caracterización en el sector en la que se muestra que en promedio Medellín cuenta con aproximadamente 4.00 metros cuadrados de espacio público por habitante. El Poblado, por su parte -según una actualización del inventario realizada durante el proceso del Plan Especial cuenta con una oferta total de 417.936 metros cuadrados, que representan 4.56 m<sup>2</sup>/hab. De ellos, 4.42 m<sup>2</sup>/hab. corresponden a zonas verdes, representadas en parques, retiros de quebradas de dominio público y otras áreas verdes. Muchos de estos espacios presentan problemas cualitativos para su efectiva utilización, debido a dificultades de acceso o deficiente dotación que no permiten una efectiva apropiación, entre ellos las cesiones recibidas en retiros de quebradas con vocación para parques lineales.

A pesar de que el valor urbanístico de los parques y zonas verdes urbanas depende en buena medida de la no-restricción a su utilización y el grado de proximidad al ciudadano y sus recorridos cotidianos, es importante hacer notar que el valor ambiental de los espacios verdes no depende de su carácter de público o privado.

En el caso de las quebradas, gran parte de su valor efectivo como espacio público dependerá del cumplimiento de su deseable función de corredores ambientales que contribuyen a preservar la biodiversidad en la zona urbana, independientemente de su incorporación a la red de espacios para el desplazamiento peatonal y la recreación pasiva. El promedio de dotación anotado de  $4.56 \text{ m}^2/\text{hab}$  en El Poblado oculta las grandes diferencias existentes entre los distintos barrios de la comuna (ver Cuadro N° 1), diferencias que van desde  $22.30 \text{ m}^2/\text{hab}$ . (Villa Carlota) hasta  $0.18 \text{ m}^2/\text{hab}$  (Castropol). De 22 barrios, 13 se encuentran por debajo del índice mínimo de  $6 \text{ m}^2/\text{hab}$  establecido como objetivo por el POT para alcanzar en la vigencia del plan (año 2009), y entre ellos, cuatro no llegan al metro cuadrado por habitante (Castropol, Las Lomas N° 2, Los Balsos y Lalinde).

A diferencia de otras zonas de la ciudad con dotaciones críticas, esta situación presenta la circunstancia atenuante de la existencia de zonas verdes privadas al interior de los conjuntos residenciales que constituyen la forma de urbanización actualmente dominante en El Poblado, pero ilustra la mínima oferta espacial de la comuna para soportar actividades de la vida colectiva pública, y la pobreza de la dotación urbana de algunos sectores en la que es considerada la zona residencial más prestigiosa de la ciudad. A la vez, esta cifra oculta las grandes carencias y problemas cualitativos existentes en el que constituye espacio público fundamental: los andenes y otros espacios requeridos para el desplazamiento y la experiencia peatonal.

**Tabla 8. Dotación de espacio público en el Poblado.**

COD	BARRIO	Población	Parques y zonas verdes	Retiros de quebradas	Glorietas y separadores viales	Total de espacio público	Espacio público m <sup>2</sup> /hab	Jerarquía
1401	Barrio Colombia	209	2131	0	7712	9843	47,1	1
1408	Altos del Poblado	330	3667	5592		9259	29,83	2
1403	Villa Carlota	1131	25217			25217	22,3	3
1419	Manila	2891	17448	9301	4239	30988	10,72	4
1422	La Aguacatala	3655	31900			31900	8,73	5
1409	El Tesoro	5998	8681	40287		48960	8,16	6
1420	Astorga	1874	0	14465		14465	7,72	7
1411	Los Balsos#1	4938	34227			34227	6,93	8
1406	Las Lomas#1	4568	11198	18368		29566	6,47	9
1412	San Lucas	6274	18401	17275		35676	5,69	10
1417	La Florida	8946	2952	42656		45608	5,1	11
1418	Poblado	2220	10074			10074	4,54	12
1423	Santa María de los Ángeles	6046	18115	8292		26407	4,37	13
1410	Los Naranjos	4380	15148			15148	3,46	14
1421	Patio Bonito	8501	14702	3831		18533	2,18	15
1416	Alejandría	5926	12865			12865	2,17	16
1414	El Castillo	2372	3970			3970	1,67	17
1413	ElDiamante#2	8051	7564	3136	186	10886	1,35	18
1405	Lalinde	2883	1450			1450	0,5	19
1415	Los Balsos#2	3067	1296			1296	0,42	20
1407	Las lomas #2	3229	833			833	0,26	21
1404	Castropol	4228	757			757	0,18	22
Total		91717	242596	163203	12137	417936	4,56	
Total zonas verdes			4,42m <sup>2</sup> /hab					

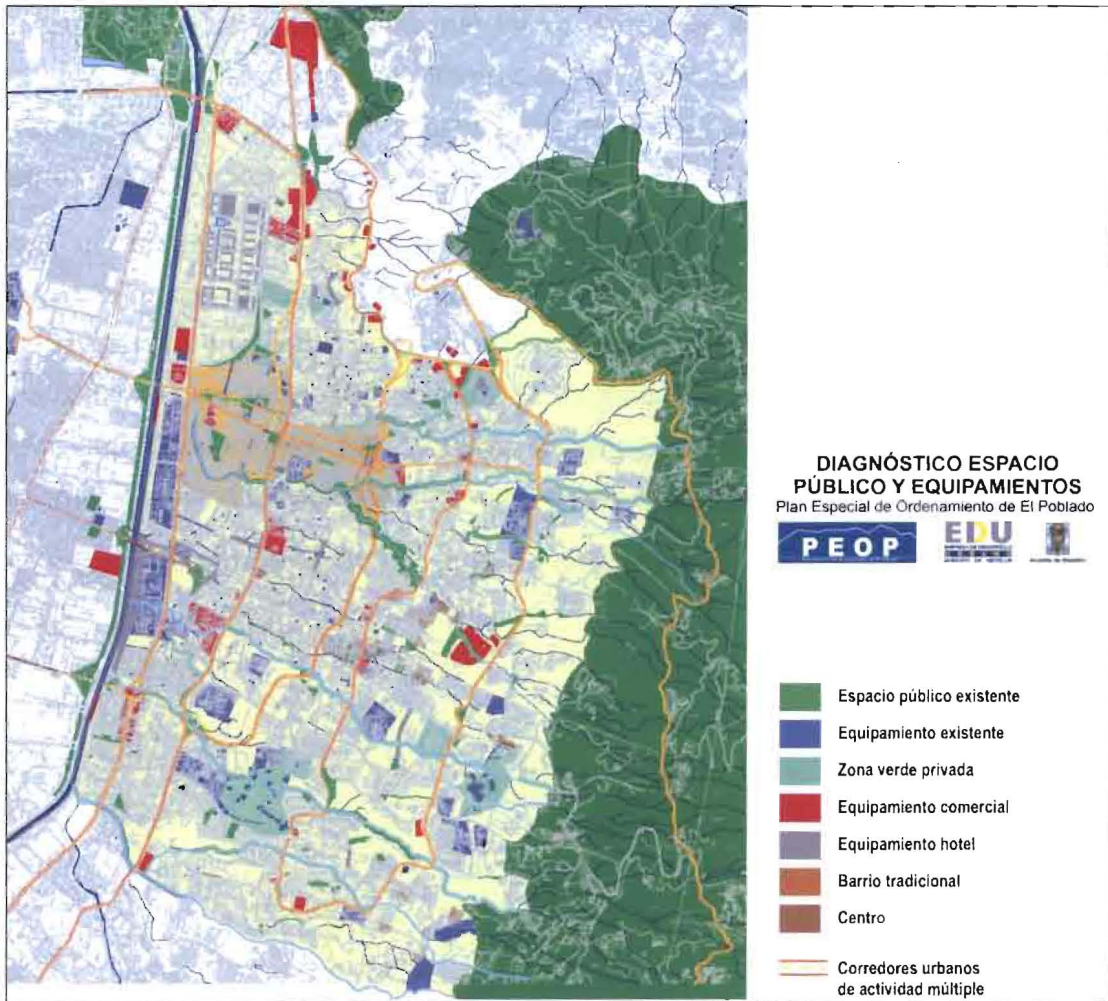
Fuente: Avance de actualización realizada por la secretaría de Obras Públicas Municipales, agosto 2004.

El diagnóstico en materia de equipamientos en el sector, habla de una amplia oferta de servicios educativos y de salud, la mayoría de ellos privados y con cobertura de ciudad, que genera problemas de acceso para la población de menores ingresos.



En la Figura 8 se muestra gráficamente la situación encontrada para el espacio público y los equipamientos en el sector.

**Figura 8.** Diagnóstico Espacio Público y equipamientos- Según el PEOP.



Fuente: Plan Especial de ordenamiento de El Poblado.

La caracterización de la zona de estudio se realiza mediante su mapificación y representación en un sistema de información geográfica (SIG) las variables: Topografía – pendientes, quebradas, distribución de actividades (usos del suelo y tratamientos), densidades, estratificación, vías (malla vial existente y proyectos), faja pública, morfología,



Viajes interzonales, para su visualización, procesamiento e interacción como información espacial.

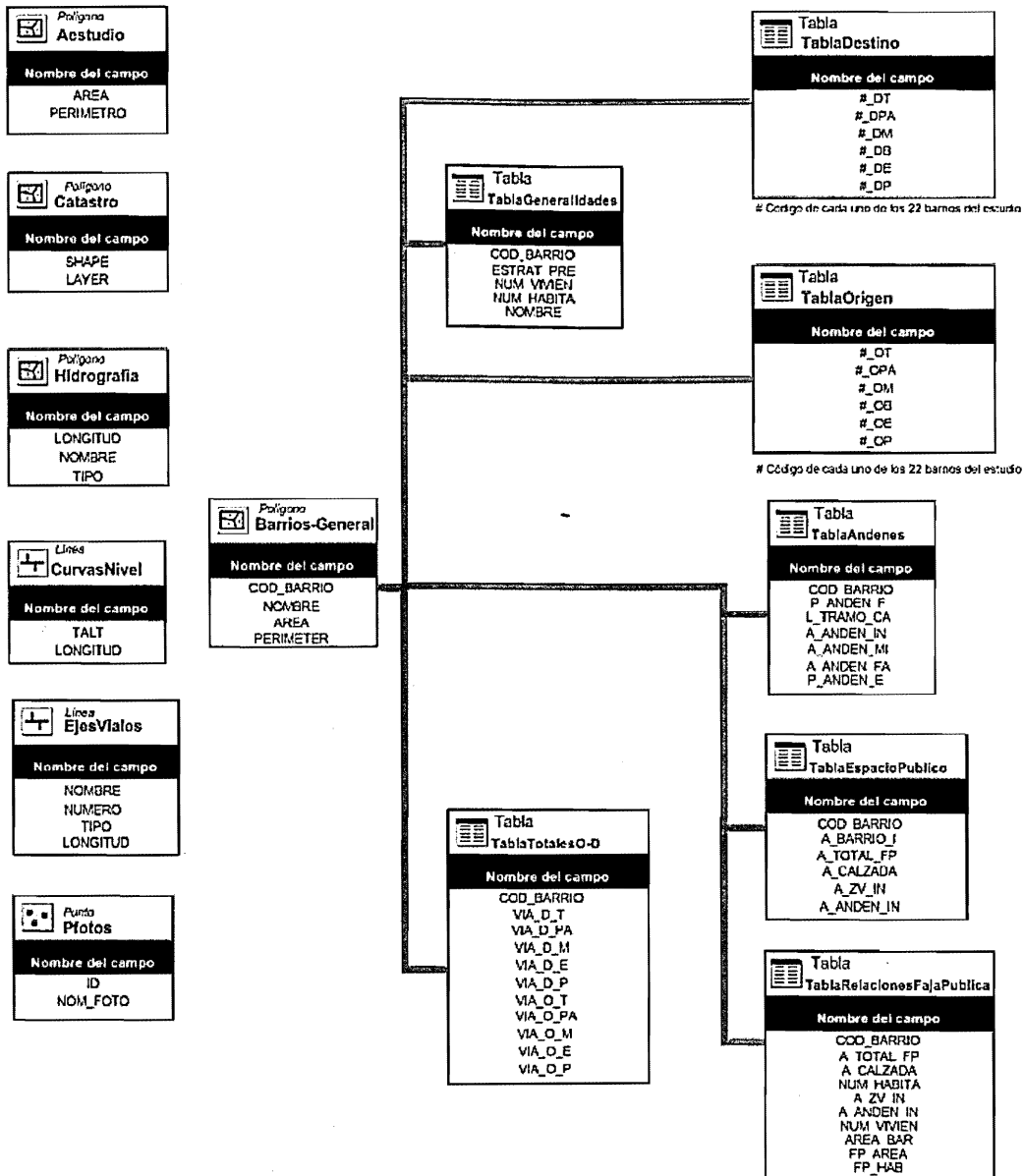
La información de catastro, hidrografía, curvas de nivel y ejes viales, tomada de la base de datos SIGAM de la Secretaría del Medio Ambiente del Municipio de Medellín, sirve como una contextualización a la información generada que se usó como insumo para la aplicación en SIG de viajes interzonales, faja pública, densidades y estratificación sistematizados por barrios.

A continuación se muestra el diccionario de datos SIG generado para este trabajo. En él se encuentran los temas que lo conforman al igual que los campos e información de cada uno. Se generaron tablas para cada uno de los temas que se desea estudiar y adicionalmente una tabla que contiene la información general de la zona de estudio: generalidades, relaciones faja pública, andenes, espacio público, origen de viajes interzonales, destino de viajes interzonales, viajes totales interzonales Origen-Destino.

La estructura utilizada en el SIG se muestra en el siguiente diagrama entidad relación:



Figura 9. Diagrama entidad relación.





Fuente: Elaboración propia.



La base cartográfica utilizada para la elaboración de esta investigación fue utilizada en su totalidad con datos extraídos de:

- Geodatabase “SIGAM” elaborada en plataforma ArcGis por la Secretaría del Medio Ambiente del Municipio de Medellín para el Área metropolitana del valle de Aburrá.
- Base vial incluida en el estudio “Inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, comuna 14 El Poblado” realizado por la Secretaría de Planeación Municipal en el año 2000.

Los temas utilizados fueron recortados para ceñirse al área de estudio utilizando la herramienta “Clip features” de ArcGIS 9.1.

A continuación se enuncian las especificaciones de los temas utilizados según la Secretaria del Medio Ambiente:

<b>Objeto Geográfico:</b>  <b>Quebradas</b>	
<p>Fuente: Modelamiento temático del POT (Secretaría de Planeación - Integral S.A., 2002).</p> <p>Conversión del mapa digital de Medellín (SIGAME Urbano) a formato ArcView. Integral S.A.</p>	<p>Escala: 1:5000</p>
<p>Observaciones:</p> <p>Contiene los drenajes del municipio, ges-hi-dren.shp, sin incluir el Río Medellín, que se representa como polígono en el objeto geográfico <i>Río</i>.</p> <p>Se tomó como base los drenajes tipo línea del POT, sin embargo estos no tenían nombre. Por tal se hizo uso de los drenajes tipo línea de SIGAME urbano (1:2000) con el fin de completar dichos nombres.</p>	
<p>Procesos realizados por S.M.A:</p> <p>Se agregó el nombre a los drenajes del POT con base en la información SIGAME urbano 1:2000 mediante una unión espacial (spatial join).</p>	
<b>Objeto Geográfico:</b>  <b>CurvasNivel</b>	
<p>Fuente: Cartografía SIGAME Urbano 1:5000, formato dgn (MicroStation) y Cartografía SIGAME Rural 1:5000, formato dgn (MicroStation)</p>	<p>Escala: 1:5000</p>

<b>Observaciones:</b> Contiene las curvas de nivel de la zona urbana y rural. Falta información de algunas partes de las planchas en algunas zonas rurales.		
<b>Procesos realizados por S.M.A:</b> Se integró la información de 15 planchas urbanas y 44 rurales. Se llevaron las curvas en formato dgn a dos niveles según fueran intermedias o índice. Con el fin de reducir el tamaño en disco, se realizó un proceso de eliminación de vértices redundantes con una tolerancia de 1 m. Se transformó de formato dgn a formato shp. Se agregaron dos subtipos de curva (campo <i>TTCN</i> ) según la norma del IGAC: índice e intermedia.		
<b>Objeto Geográfico:</b>  <b>Construcciones</b>	-	
Fuente: Cartografía SIGAME rural, formato dgn (MicroStation). Conversión del mapa digital de Medellín (SIGAME Urbano) a formato ArcView. (Integral S.A., Secretaría de Planeación)	Escala: 1:5000 1:2000	
<b>Observaciones:</b> Contiene las construcciones en el municipio de Medellín. Las construcciones en los límites de planchas están incompletas. Algunas construcciones del área urbana de la información fuente se encuentran en el área rural y viceversa.		
<b>Procesos realizados por S.M.A:</b> Integración de las construcciones de 15 y 44 planchas urbanas y rurales respectivamente. Conversión de formato dgn a cobertura de ArcInfo. Cambio topológico de geometría tipo línea a polígono mediante los procesos Build/Clean en ArcInfo.		
<b>Objeto Geográfico:</b>  <b>Barrios</b>		
Fuente: Modelamiento temático del POT (Secretaría de Planeación - Integral S.A., 2002).	escala: 1:5000	
<b>Observaciones:</b>		

Límites de los barrios en la zona urbana de Medellín
Procesos realizados por S.M.A: Se cargó directamente a la geodatabase.

Una vez realizado el montaje del SIG, se obtuvieron mapas que representan las principales características de la zona de estudio.

### 3.3.1 Aspectos generales de la zona de estudio

Como datos generales de la zona de estudio se tienen: división político administrativa, modelo digital de elevación, pendientes, estratificación, población y tratamientos y usos del suelo de acuerdo al POT.

**Tabla 9.** Características generales de El Poblado

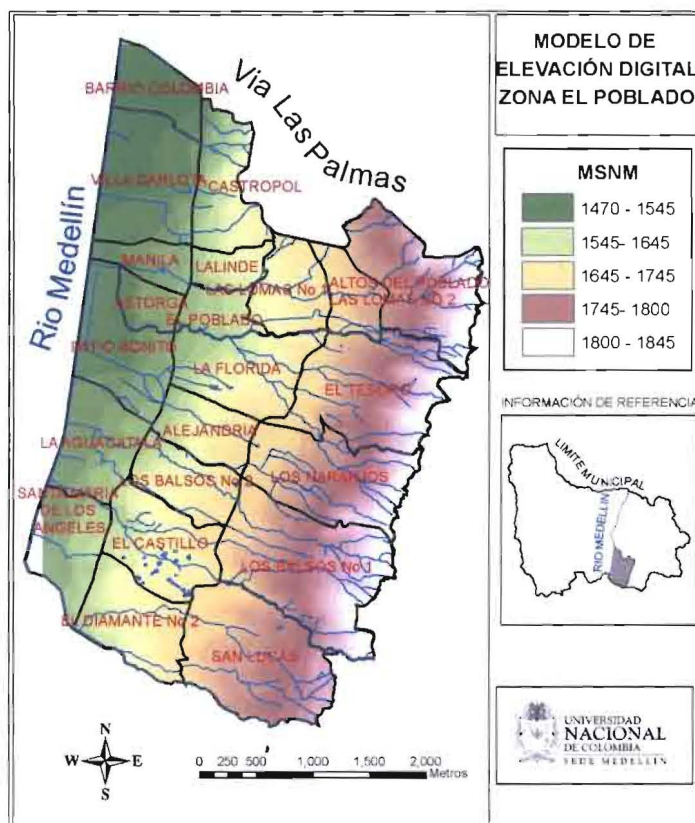
TablaGeneralidades

Campo	Tipo	Descripción
CODIGO_BARRIO	Entero	Código según catastro de los barrios de la zona de El Poblado.
NOMBRE	Texto (50)	Nombre del barrio.
ESTRAT_PRE	Entero	Estrato socio – económico que posee la mayoría del barrio según el Plan especial de ordenamiento de El Poblado en el año 2005.
NUM_VIVIEN	Entero	Número de viviendas según el Plan especial de ordenamiento de El Poblado en el año 2005.
NUM_HABITA	Entero	Número de habitantes según el Plan especial de ordenamiento de El Poblado en el año 2005.

### 3.3.1.1 Modelo digital de elevación.

Inicialmente se genera un modelo digital de elevación en el que pueden apreciarse las elevaciones en metros con respecto al nivel del mar de la zona de estudio.

**Figura 10.** Modelo digital de elevación, barrio El Poblado.

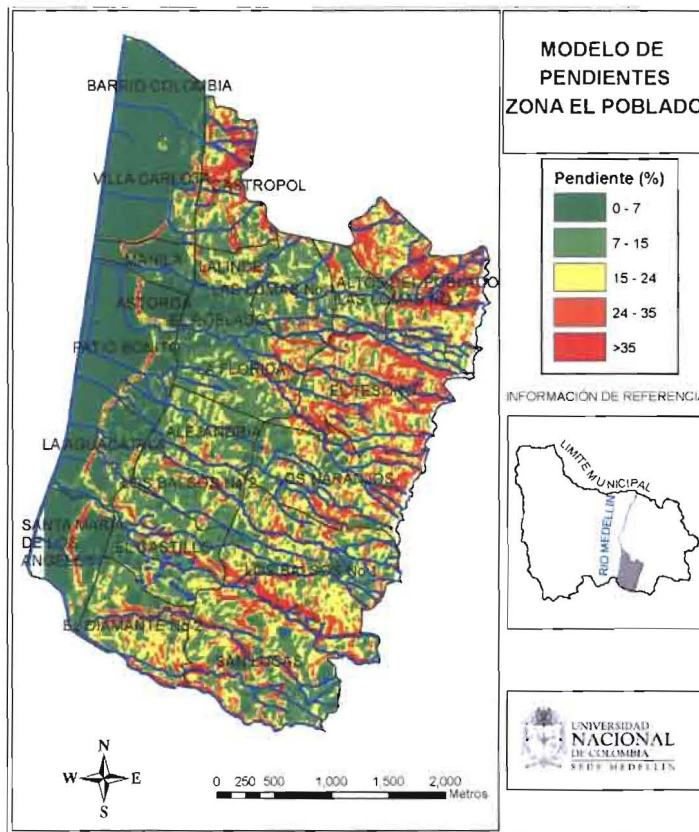


Fuente: elaboración propia

### 3.3.1.2 Pendientes

Como parte de la caracterización física de la zona de estudio se elabora un mapa de pendientes, en el que puede apreciarse que para el sector de El Poblado las pendientes varían entre el 0 y el 35%.

**Figura 11. Mapa de Pendientes.**



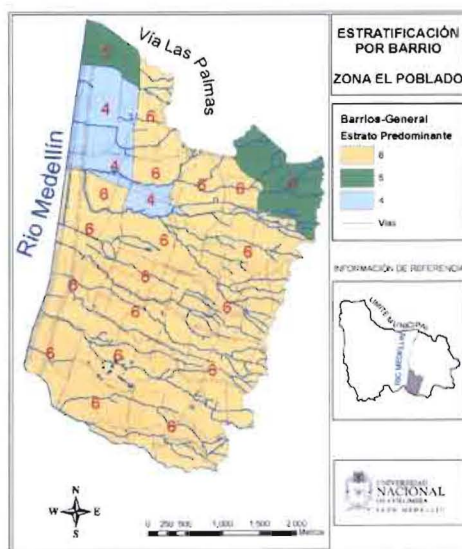
Fuente: elaboración propia

### 3.3.1.3 Estratificación socioeconómica

La estratificación socioeconómica para la zona de El Poblado corresponde a la clasificación por estratos realizada por Empresas Públicas de Medellín, la cual se presenta en la Figura 12, donde se observa que en la zona predominan los estratos 5 y 6 y los estratos 1, 2, 3 y 4 se presentan entre el 1.8% y el 5.3 %.

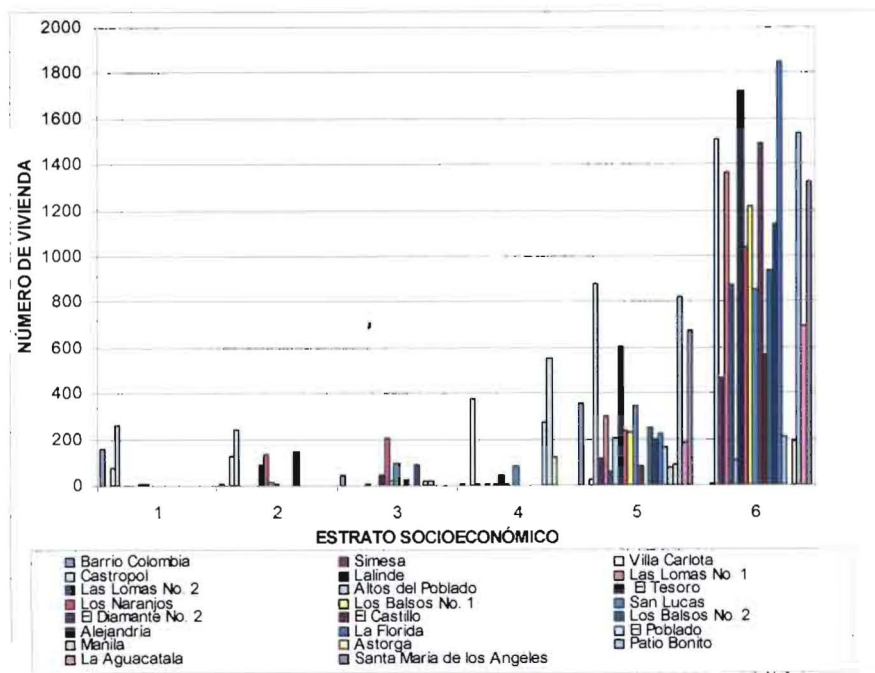


**Figura 12.** Estrato predominante barrio El Poblado.



Fuente: elaboración propia

**Figura 13.** Diagrama de barras estrato socioeconómico, barrio El Poblado



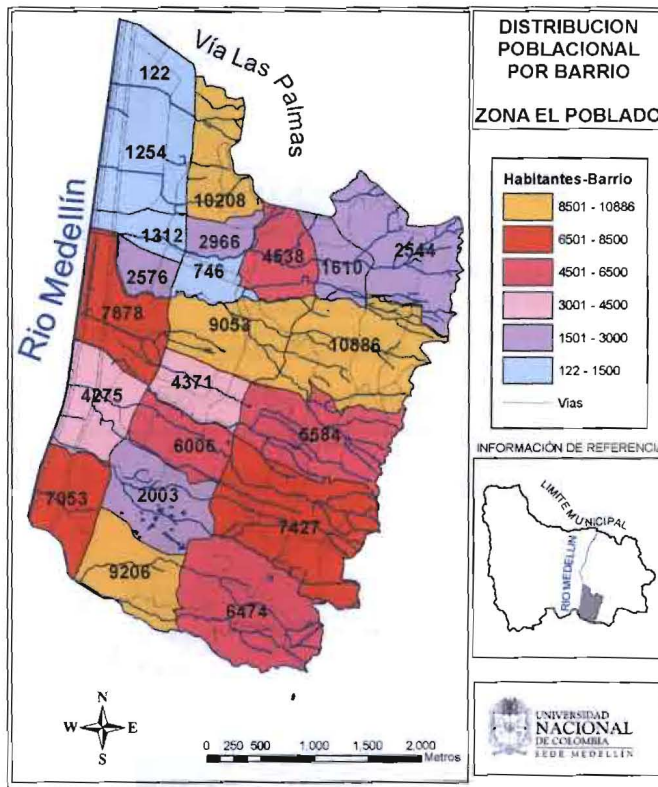
Fuente: elaboración propia



### 3.3.1.4 Población

El barrio El Poblado para el año 2004 contaba con una población total de 91.000 habitantes, los que distribuidos en un área de 1400 ha, representa una densidad de 65 hab/ha. En la Figura 14 se presenta la distribución poblacional por barrios para el sector de El Poblado.

**Figura 14.** Distribución poblacional por barrio.

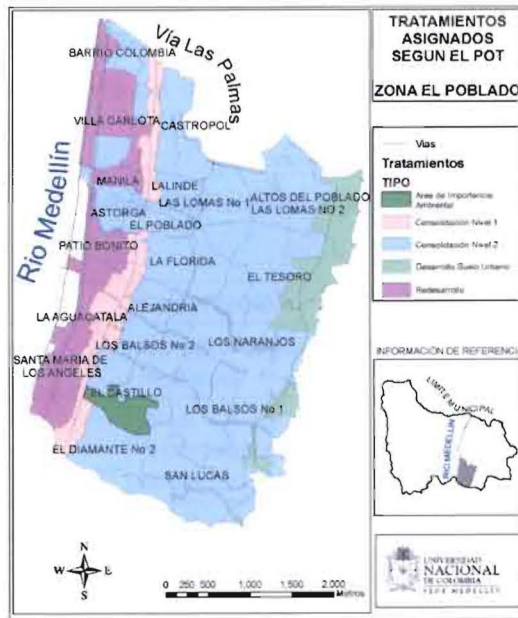


Fuente: elaboración propia

### 3.3.1.5 Tratamientos y usos sector El Poblado

De acuerdo a la información contenida en el Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín se obtienen los tratamientos y los usos asignados al sector de El Poblado.

**Figura 15.** Tratamientos asignados según POT



Fuente: elaboración propia

**Figura 16.** Usos según el POT



Fuente: elaboración propia

### 3.3.2 Faja Pública en El Poblado

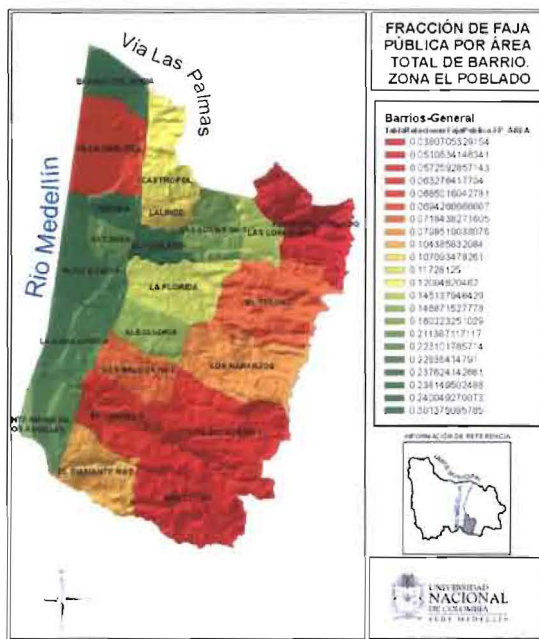
La relación faja pública por área de barrio y por habitante se obtiene a partir de información tomada del inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.

**Tabla 10.** Relación faja pública.

TablaRelacionesFajaPublica

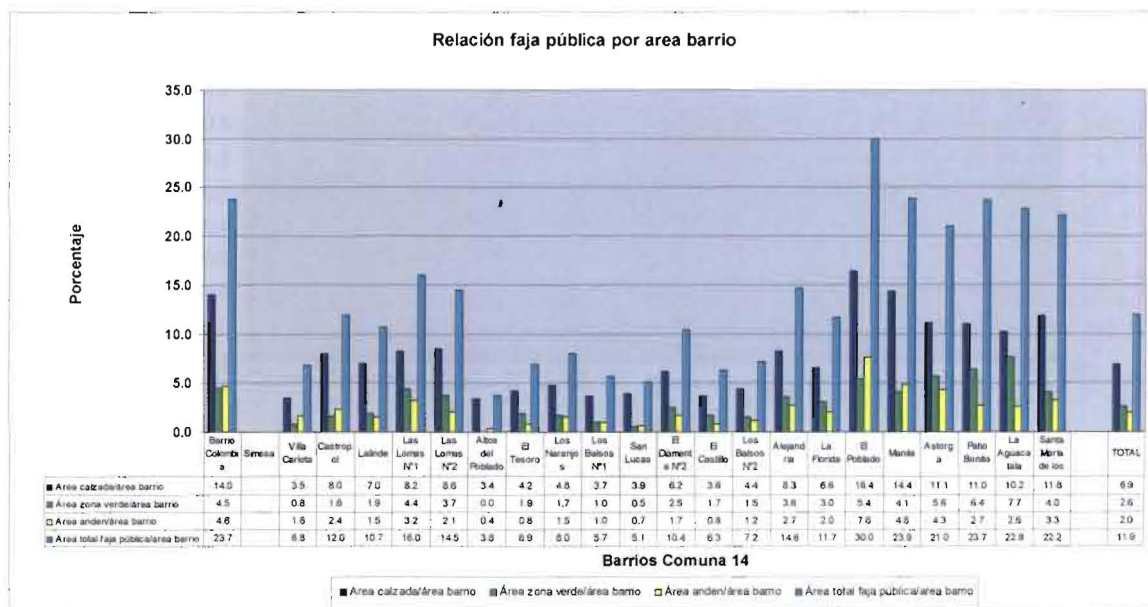
Campo	Tipo	Descripción
CODIGO_BARRIO	Entero	Código según catastro de los barrios de la zona de El Poblado.
A_TOTAL_FP	Real	Área en m <sup>2</sup> de faja pública para cada barrio en estudio reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
A_CALZADA	Real	Área en m <sup>2</sup> de calzada para cada barrio en estudio reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
A_ZV_IN	Real	Área en m <sup>2</sup> de zona verde para cada barrio en estudio reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
A_ANDEN_IN	Real	Área en m <sup>2</sup> de andén para cada barrio en estudio reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
NUM_VIVIEN	Entero	
NUM_HABITA	Entero	
AREA_BAR	Real	Área en m <sup>2</sup> de los barrios comprendidos en la zona de estudio. Calculado a partir de ArcGis 9.1.
FP_AREA	Real	Proporción de área de faja pública frente al total de área del barrio. En fracción. ( $A\_TOTAL\_FP / AREA\_BAR$ ).
FP_HAB	Real	Proporción de área de faja pública frente al estimado de habitantes por barrio. ( $A\_TOTAL\_FP / NUM\_HABITA$ ).

Figura 17. Faja pública por área de Barrio.



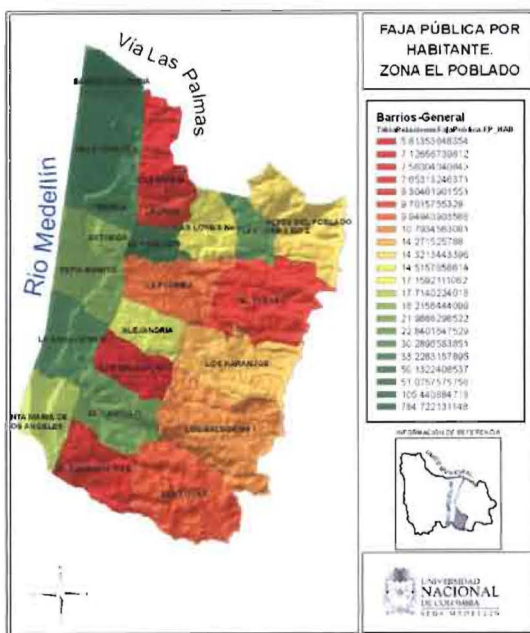
Fuente: elaboración propia

Figura 18. Diagrama de barras relación faja pública por área de barrio.



Fuente: elaboración propia

Figura 19. Faja pública por habitante.



Fuente: elaboración propia

Figura 20. Diagrama de barras, relación faja pública por habitantes barrio.



Fuente: elaboración propia

### 3.3.3 Andenes en el sector de estudio

El porcentaje de andenes existente y faltante se obtiene a partir de información tomada del inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.

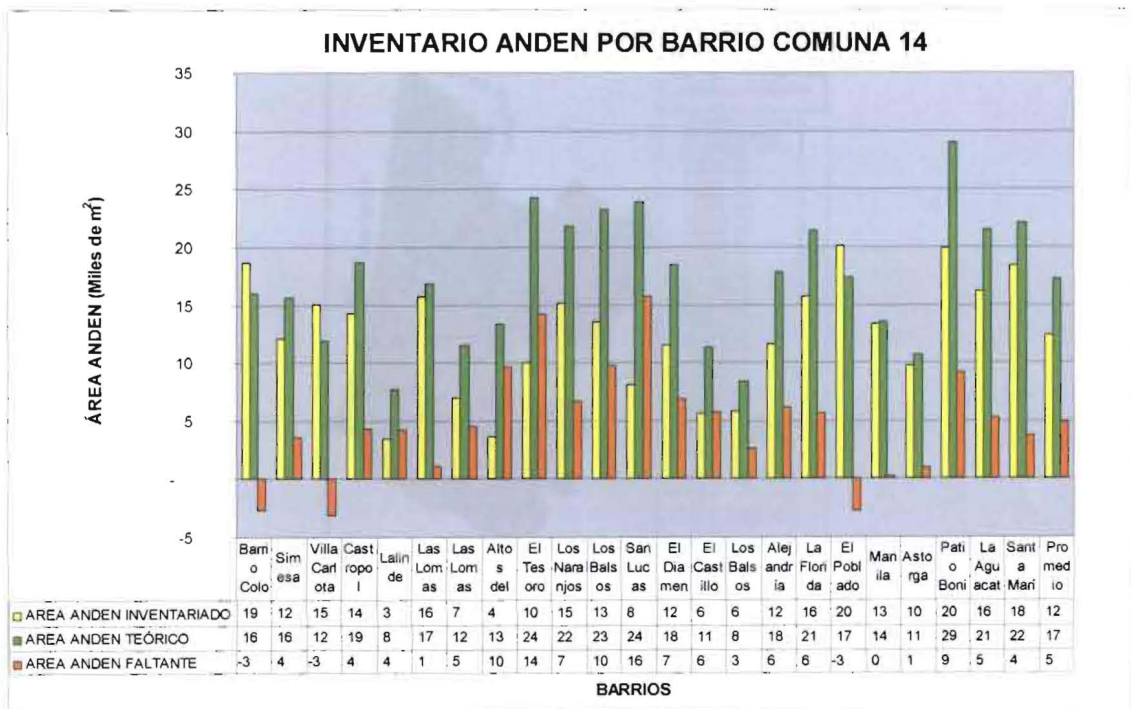
**Tabla 11.** Inventario de andenes

TablaAndenes

Campo	Tipo	Descripción
CODIGO_BARRIO	Entero	Código según catastro de los barrios de la zona de El Poblado.
L_TRAMO_CA	Real	Longitud total de tramos de calzada contenida en el barrio correspondiente. Distancia en [m].
A_CALZADA_IN	Real	Área en $m^2$ de calzada para cada barrio en estudio reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
A_ZV_IN	Real	Área en $m^2$ de zona verde reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
A_ANDEN_IN	Real	Área en $m^2$ de andén para cada barrio en estudio reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000.
A_ANDEN_MIN	Real	Área mínima teórica que debería tener el barrio correspondiente. Dada en $[m^2]$ .
A_ANDEN_FA	Real	Área total de andenes que falta en comparación de la indicada por la teoría y la reportada en el inventario de la red vial de uso público de la ciudad de Medellín, Comuna 14 en el año 2000. Dada en $[m^2]$ . Se permiten valores negativos como medida de cuanto por encima de lo requerido está la cantidad de andenes.
P_ANDEN_E	Real	Porcentaje de andén existente respecto al mínimo teórico.
P_ANDEN_F	Real	Porcentaje de andén faltante respecto al mínimo teórico. En este campo están permitidos los porcentajes negativos como medida de cuanto por encima de lo requerido está la cantidad de andenes.

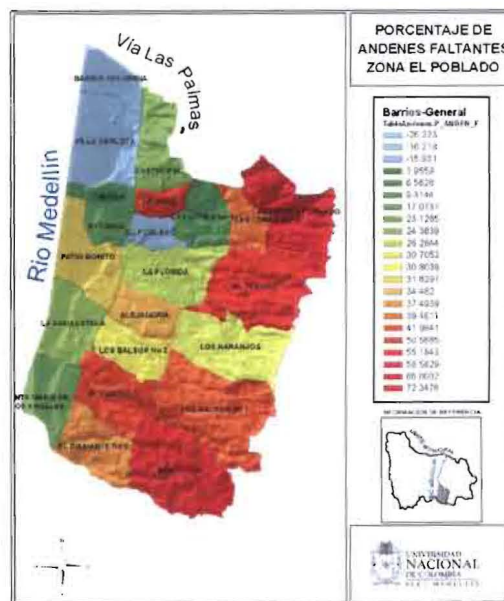


**Figura 21.** Diagrama de barras, inventario de andén por barrio.



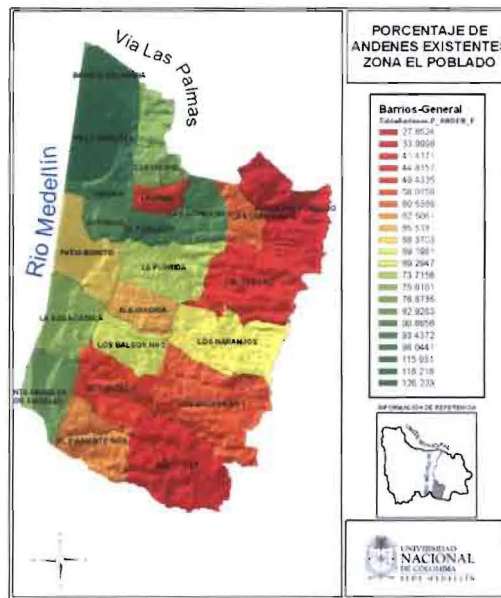
Fuente: elaboración propia

**Figura 22.** Porcentaje de andenes existentes.



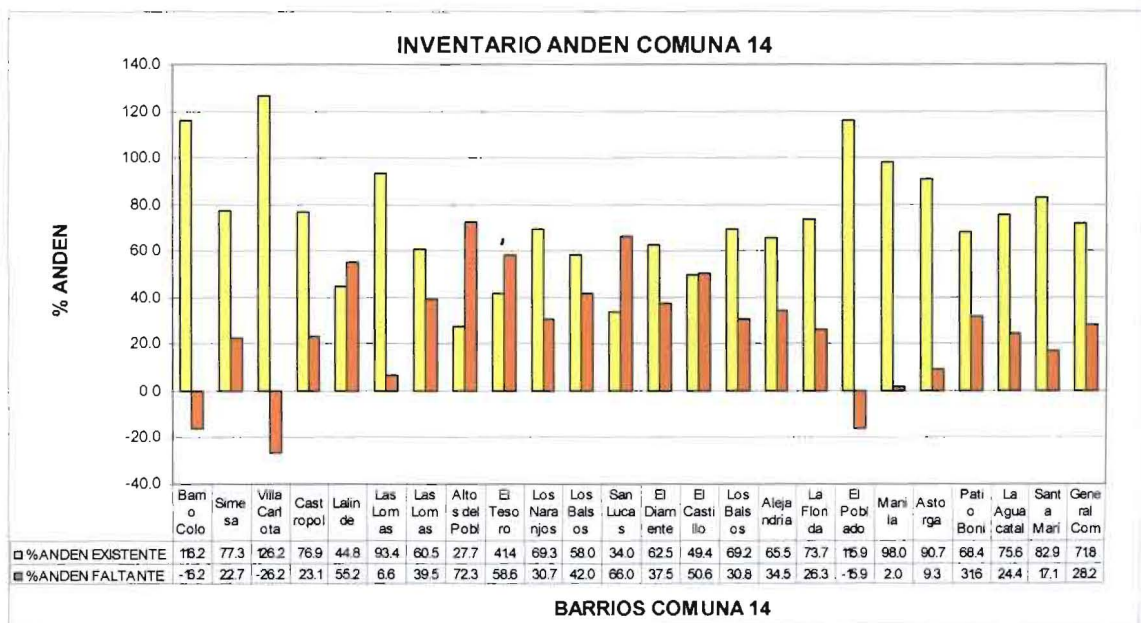
Fuente: elaboración propia

Figura 23. Porcentaje de andenes faltantes.



Fuente: elaboración propia

Figura 24. Diagrama de barras, inventario de andén existente y faltante.



Fuente: elaboración propia